WISSENSCHAFT UND HYPOTHESE

G. F. LIPPS

MYTHENBILDUNG UND ERKENNTNIS

B. G. TEUBNER IN LEIPZIG UND BERLIN



5.—

WISSENSCHAFT UND HYPOTHESE.

Sammlung von Einzeldarstellungen aus dem Gesamtgebiet der Wissenschaften mit besonderer Berücksichtigung ihrer Grundlagen und Methoden, ihrer Endziele und Anwendungen.

Die Sammlung will die in den verschiedenen Wissensgebieten durch rastlose Arbeit gewonnenen Erkenntnisse von umfassenden Gesichtspunkten aus im Zusammenhang miteinander betrachten. Die Wissenschaften werden in dem Bewußtsein ihres festen Besitzes, in ihren Voraussetzungen dargestellt, ihr pulsierendes Leben, ihr Haben, Können und Wollen aufgedeckt. Andererseits aber wird in erster Linie auch auf die durch die Schranken der Sinneswahrnehmung und der Erfahrung überhaupt bedingten Hypothesen hingewiesen.

I. Band: **Wissenschaft und Hypothese.** Von Henri Poincaré, membre de l'Institut, in Paris. Deutsch von L. und F. Lindemann. 2. Aufl. 1906. Geb. *M.* 4.80.

II. Band: **Der Wert der Wissenschaft.** Von Henri Poincaré, membre de l'Institut, in Paris. Mit Genehmigung des Verfassers ins Deutsche übertragen von E. Weber. Mit Anmerkungen und Zusätzen von Prof. H. Weber. Mit einem Bildnis des Verfassers. 1906. Geb. *M.* 3 60.

III. Band: **Mythenbildung und Erkenntnis.** Eine Abhandlung üb. d. Grundlagen der Philosophie. Von G. F. Lipps in Leipzig.

IV. Band: **Die nichteuklidische Geometrie.** Historisch-kritische Darstellung ihrer Entwicklung. Von R. Bonola in Pavia. Deutsch von H. Liebmann. (Erscheint demnächst.)

V. Band: **Ebbe und Flut, sowie verwandte Erscheinungen im Sonnensystem.** Von G. H. Darwin in Cambridge. Deutsch von A. Pockels. Mit einem Einführungswort von G. v. Neumayer. 43 Illustrationen. 1902. geb. *M.* 6.80.

In Vorbereitung befinden sich (genaue Fassung des Titels bleibt vorbehalten):

Prinzipien der vergleich. Anatomie. Von H. Braus-Heidelberg.
Die Vorfahren und die Vererbung. Von F. le Dantec. Deutsch von H. Kniep-Freiburg i. B.
Probleme der Wissenschaft. Von F. Enriques-Bologna. Deutsch von K. Grelling-Göttingen.
Darwin-Biographie. Von K. Guenther-Freiburg i. B.
Reizerscheinungen der Pflanzen. Von L. Jost-Straßburg.
Geschichte der Psychologie. Von O. Klemm-Leipzig.
Chemie der kolloidalen Metalle. Von V. Kohlschütter-Straßburg i. E.
Die wichtigsten Probleme der Mineralogie und Petrographie. Von G. Linck-Jena.
Das Prinzip der Erhaltung der Energie. Von M. Planck-Berlin. 2. Auflage.
Physiologie der Einzelligen. Von S. v. Prowazek-Hamburg.
Grundfragen der Astronomie, der Mechanik und Physik der Himmelskörper. Von H. v. Seeliger-München.
Gebirge und Erdbeben. Von Fr. Frech-Breslau.
Wissenschaft und Religion. Von E. Boutroux, membre de l'Institut, Paris.

Leipzig, Poststraße 3. **B. G. Teubner.**

WISSENSCHAFT UND HYPOTHESE

III

MYTHENBILDUNG
UND
ERKENNTNIS

EINE ABHANDLUNG ÜBER DIE GRUNDLAGEN DER PHILOSOPHIE

VON

G. F. LIPPS



LEIPZIG UND BERLIN
DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER
1907

Vorwort.

Die hier vorliegende Abhandlung ist die Frucht einer durch eine Reihe von Jahren fortgesetzten Beschäftigung mit den Grundfragen der Philosophie, zu denen ich durch meine „Untersuchungen über die Grundlagen der Mathematik" (Philosophische Studien, herausgegeben von Wundt, Bd. 9, 10, 11, 14) geführt worden bin.

Nachdem ich erkannt hatte, daß es gewisse (von mir iterierbar genannte) Bestimmungen des Denkens sind, die der Mathematik zugrunde liegen, fand ich, daß auch beim Erfassen der Wirklichkeit nur der Vollzug der Bestimmungen des Denkens in Betracht kommt. Es galt hier insbesondere das erfaßbare Dasein der Wirklichkeit und das Zusammenbestehen der Daseinsweisen zu unterscheiden, um eine Einsicht in die zeitlich-räumliche Form der Wirklichkeit zu gewinnen. Die Wirklichkeit selbst stellte sich aber als die den Raum erfüllende und in der Zeit sich verändernde Körperwelt dar. Dabei ergab sich, daß die Raumkörper mit gewissen, ihre Zustandsänderung beherrschenden Parametern zu behaften sind, und daß die Parameter der leblosen Körper nur von den augenblicklichen Zuständen, die Parameter der belebten Körper auch von den vergangenen Zuständen abhängen und so eine Entwicklung ermöglichen.

Das objektive Aufleben der Vergangenheit bei den Einwirkungen, denen der lebendige Körper gegenwärtig unterliegt, bildet die Unterlage des Bewußtseins, dessen

Inhalte als Gefühle und Empfindungen auf die Erregungszustände quantitativ bestimmbarer Elemente sich gründen. Die Kombinationen dieser Elemente machen die mannigfach abgestuften Beziehungen der Ähnlichkeit und Verwandtschaft begreiflich, die zwischen den Qualitäten zusammengehöriger Bewußtseinsinhalte bestehen. Den Gedanken, die Bewußtseinsinhalte auf Kombinationen von Elementen zu gründen, habe ich bereits in der Abhandlung: „Einleitung in die allgemeine Theorie der Mannigfaltigkeiten von Bewußtseinsinhalten“ (Philosophische Studien, Bd. 20) entwickelt, allerdings ohne den Zusammenhang mit der hier gegebenen Lösung des Problems vom Erfassen der Wirklichkeit.

Das Aufleben der Vergangenheit bedingt aber nicht bloß die im Bewußtsein tatsächlich sich vollziehenden Unterscheidungen und Verknüpfungen des Denkens. Es veranlaßt überdies eine durch frühere Erlebnisse beeinflußte Auffassung der Dinge. Dies macht uns den naiven Menschen verständlich, der von dem Prozesse seines Wahrnehmens nichts weiß und doch keine Bewegung und Veränderung wahrnehmen kann, ohne daß zugleich Gegenstände, an denen er früher Ähnliches beobachtet hat, zu erneuter Wahrnehmung gelangen. Da er nun zunächst und hauptsächlich an seinem eigenen Leibe Bewegungen und Veränderungen erlebt hat, so findet er vor allem sich selbst in den betrachteten Gegenständen wieder. Er heftet so sein eigenes Sein, ohne sich dessen bewußt zu werden, den Gegenständen an und glaubt in den Naturvorgängen das Wirken lebender Wesen wahrzunehmen. Darin besteht die Mythenbildung, die überall auftritt, wo der wahrnehmende Mensch Gegenstände als unbedingt und schlechthin bestehend annimmt und alles das in ihnen zu finden glaubt, was er selbst durch den Wahrnehmungsprozeß in sie hineingelegt hat.

Im Widerstreit gegen die Mythenbildung entwickelt sich die kritische Weltbetrachtung. Sie erfordert keine neu entstehenden geistigen Vermögen, sondern lediglich ein umfangreicheres und stärkeres Aufleben der Vergangenheit in der Gegenwart, wobei sich Widersprüche geltend machen, die zu der Unterscheidung zwischen der Wahrnehmung der Dinge und ihrem Wesen führen. Das Wesen der Dinge wird, wie die Geschichte der Philosophie lehrt, zunächst als eine der Sinnenwelt unmittelbar zugrunde liegende oder als eine sie übersteigende Wirklichkeit zu begreifen gesucht. Zu einer völligen Durchführung des kritischen Verhaltens gelangt man jedoch erst dann, wenn man den Grund für das Wesen der Dinge ebenso wie für ihre sinnliche Wahrnehmung im eigenen Denken und Wahrnehmen sucht.

In diesem Sinne die Grundlagen der kritischen Philosophie zu entwickeln ist die Aufgabe der folgenden Untersuchungen.

Leipzig, im Oktober 1907.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

Erster Abschnitt:

Naive und kritische Weltbetrachtung.



Zweiter Abschnitt:

Das Denken und die Formen der Wirklichkeit.

Dritter Abschnitt:

Die Welt und der Mensch.



Erster Abschnitt.

Naive und kritische Weltbetrachtung.

Erstes Kapitel.

Der Ursprung der Philosophie.

Durch nichts wird der denkende Mensch so sehr in Verwunderung versetzt wie durch die Erwägung, daß er einen Bestandteil der Welt bildet und doch die Welt nur als Gegenstand seines Denkens kennt, und daß somit die Welt ihn umschließt und doch bloß als Inhalt seines Bewußtseins in die Erscheinung tritt.

Der Mensch existiert als ein Körper neben anderen Körpern, von denen er Wirkungen empfängt, und auf die er Wirkungen ausübt; als eine Ansammlung von Stoffen, die nach bestimmten Gesetzen sich verbinden und sich wieder trennen. Darum ist er ein Bestandteil der Welt, in der er geboren wird, lebt und stirbt.

Er lebt jedoch nicht bloß innerhalb der Welt, im Empfangen und Ausüben von Wirkungen, in der Aufnahme und Abgabe von Stoffen. Er gelangt auch zu einem Wissen von der Welt, indem er die Gegenstände seiner Umgebung wahrnimmt und auf Grund beharrender Eigenschaften und wechselnder Zustände voneinander unterscheidet und zueinander in Beziehung setzt. Und bloß auf diesem Wege gewinnt er eine Kenntnis von dem Sein und Werden, in welchem sich ihm die Welt, in der er lebt, darbietet. Die Welt ist somit nur

in der Form der Unterscheidungen und Beziehungen, die im Denken vollzogen werden, vorhanden.

So ist denn in der Tat der Mensch einerseits ein Bestandteil der Welt und ein Produkt der Weltentwicklung, während er andererseits die Welt doch nur als Inhalt seines Bewußtseins auf Grund der Unterscheidungen und Verknüpfungen seines Denkens kennt. Und dies ist es, was die Verwunderung erregt und das Dasein der Welt und des Menschen zu einem Rätsel macht.

Die Verwunderung ist aber — wie Sokrates in Platons Theätet sagt — der wahre Zustand des Philosophen und bildet den einzig möglichen Anfang für die Philosophie, weshalb die Götterbotin Iris, die den Menschen alles Wissen übermittelt, mit Recht als ein Sproß des Thaumas angesehen werde.

Gilt dies von jeder Verwunderung über ein Erlebnis im eigenen Bewußtsein oder über ein Geschehnis in der Natur, so muß um so mehr die Verwunderung über die wechselweise Bedingtheit von Mensch und Welt als der Ursprung der Philosophie anerkannt werden. Sie führt ja mit Notwendigkeit zu der Frage nach dem Wesen der Welt und des Menschen, auf deren Beantwortung die Philosophie in allen ihren mannigfachen Ausgestaltungen schließlich abzielt.

Durch die Verwunderung, mit der man einerseits die Welt und andererseits den Menschen betrachtet, wird indessen noch keine Beantwortung der Frage nach dem Wesen der Welt und des Menschen angebahnt.

Betrachtet man nämlich zunächst sich selbst als einen Bestandteil der Welt, so möchte man es wohl für möglich halten, mit der Welt zugleich das eigene Sein zu ergründen. Die Welt, die man als gegeben hinnimmt, ist indessen nur als Inhalt des Bewußtseins vorhanden. Und eben dieses Bewußtsein bringt man von Anfang an als unverstandenen Faktor mit hinzu, so daß

es ein vergebliches Bemühen ist, ihn als ein Produkt der Weltentwicklung gewinnen und begreifen zu wollen. — Geht man andererseits von den Tatsachen des eigenen Bewußtseins aus, in denen man den zweifelsfreien Zugang zu aller Erkenntnis zu finden hofft, so lassen sich keine Grenzen des Bewußtseins angeben, die man überschreiten könnte, um zu der vom Menschen unabhängigen Welt zu gelangen. Die Welt, in der man lebt und handelt, zerfließt alsdann zu einem wesenlosen Scheine oder rückt in eine dem Erkennen unzugängliche Ferne.

Man könnte darum versucht sein, das Wesen der Welt und des Menschen als unergründbar und somit die Aufgabe der Philosophie als unlösbar anzusehen. Dann müßte man es für die Bestimmung des Menschen halten, zur Stellung von Fragen getrieben zu werden, auf die es eine Antwort nicht gibt. Und ein Dichter wie Heinrich Heine wäre völlig im Recht, wenn er für den Menschen, der am nächtlichen Meere, dem Sinnbilde des geheimnisvoll flutenden Weltgeschehens, mit zweifelndem Sinne eine Lösung der uralten Rätsel von der Welt und dem Menschen sucht, keine andere Antwort hätte als den bloßen Hinweis auf das unverstandene Werden und Vergehen:

Es murmeln die Wogen ihr ewiges Gemurmel,
Es wehet der Wind, es fliehen die Wolken,
Es blinken die Sterne gleichgültig und kalt,
Und ein Narr wartet auf Antwort.

Die scheinbare Unlösbarkeit der philosophischen Aufgabe ist jedoch in Wahrheit nur die Folge davon, daß weder die Welt mit ihren aufeinander wirkenden Substanzen noch das menschliche Bewußtsein mit seiner Fülle unterscheidbarer Erlebnisse als Ausgangspunkt der Untersuchung geeignet ist, eben weil die Welt den

Menschen und der Mensch die Welt in sich schließt und das Begreifen des einen das Begreifen des anderen zur Voraussetzung hat. Man muß darum einen tieferliegenden Ausgangspunkt suchen, der die Welt und den Menschen in ihrer untrennbaren Verwebung zu erkennen gestattet.

Um ihn zu finden, ist darauf zu achten, daß nicht erst der Zustand der Verwunderung zum Denken antreibt und zu Erkenntnissen hinleitet, sondern daß der Mensch von Haus aus denkt und erkennt, auch wenn ihm die ungeklärten Beziehungen zwischen dem eigenen Sein und dem Sein der Welt noch nicht zum Bewußtsein gekommen sind.

Was kümmern doch den Menschen die Rätsel des Daseins, wenn er den Aufgaben des praktischen Lebens gegenübersteht, deren Ausführung ihn völlig in Anspruch nimmt. Da sieht er sich in das Getriebe des Lebens eingefügt und in den Weltlauf eingeschlossen, und er kommt gar nicht dazu, sich darauf zu besinnen, daß er selbst und die ihn umgebende Welt nur im Rahmen seines Bewußtseins für ihn vorhanden ist. Und doch denkt er, indem er tätig ist. Sein Handeln ist von vernünftiger Überlegung begleitet. Er beobachtet und vergleicht. Er bemerkt Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten. So gewinnt er Erkenntnisse, die auf Erfahrung beruhen und mit wachsender Erfahrung sich berichtigen und mehren und schließlich zu einer mehr oder minder festgefügten, weiter oder enger umgrenzten Welt- und Lebensauffassung führen. Solange er aber nur die Ziele im Auge hat, die er seinem Handeln gesteckt sieht, fühlt er nicht das Bedürfnis, der Herkunft seines Lebens nachzuspüren und festzustellen, inwieweit dabei einesteils sein subjektives Wahrnehmen und Denken und anderenteils die Beschaffenheit der objektiven Wirklichkeit maßgebend ist, und wie überhaupt er selbst und

die Welt in ihrem Nebeneinander und Ineinander bestehen können.

Ein entsprechendes Verhalten zeigt der Künstler, der aus den dunkeln Regungen seiner Gefühle heraus lebensvolle Gestalten schafft und mit den Hilfsmitteln seiner Kunst zur Darstellung bringt. Indem er die ihn umgebende äußere Welt mit den Gebilden seiner Phantasie belebt, verwebt sich ihm das eigene Sein mit der objektiven Wirklichkeit zu einer unmittelbar erlebten Einheit, die den Inhalt seiner künstlerischen Weltbetrachtung bildet. Und er hat gar kein Verlangen darnach, sich darüber klar zu werden, wie es möglich ist, daß das, was schattenhaft und unbestimmt in seinem Innern sich regt, unter den mannigfachen Einflüssen seiner Umgebung zum Leben erwacht und mit dem Sein der äußeren Welt verschmilzt.

So ist es auch, wenn man an das Wirken von Kräften und Wesen glaubt, die weder unter den Gegenständen der Außenwelt wahrgenommen noch als Inhalt des Bewußtseins unmittelbar erlebt werden. Es wäre ja kein Glauben, wenn jene Kräfte und Wesen nicht als schlechthin und unbedingt existierend angenommen und in den Begebenheiten der Natur oder in den Schicksalen des Lebens wirksam gefunden würden. Darum bilden sie den Untergrund, auf den alles Sein und Werden bezogen und aus dem es abgeleitet wird, während sie selbst, ihrem Wesen nach, einer Begründung weder bedürfen, noch überhaupt fähig sind.

Man kann demnach durch die Arbeit des täglichen Lebens, durch die Beschäftigung mit den Inhalten und Gestalten des eigenen Bewußtseins oder auch durch den Glauben an übersinnliche Wesen und Kräfte sich befriedigt fühlen und in Anspruch nehmen lassen, so daß man über die auf Grund äußerer Erfahrung und innerer Erlebnisse unvermittelt sich darbietenden Erkenntnisse

nicht hinauskommt und die Rätsel des Daseins, die der Philosoph zu lösen begehrt, auf sich beruhen läßt.

Schließlich ist zu beachten, daß bereits die einfachsten Unterscheidungen und Verknüpfungen der Gegenstände unserer Umgebung auf einer Betätigung des Denkens beruhen und Erkenntnisse in sich schließen. Wir bemerken nur die unwillkürlich sich vollziehende Denktätigkeit nicht, so daß wir auch die Erkenntnisse nicht wie etwas Gewordenes und Erworbenes, sondern als etwas unbedingt und schlechthin Bestehendes ansehen, das in ganz selbstverständlicher Weise in den unterschiedenen und verknüpften Gegenständen uns entgegentritt.

Das Denken wird somit in der Tat nicht erst durch die Verwunderung über ein rätselhaftes Vorkommnis hervorgerufen. Es erweist sich vielmehr wie das Atmen als eine unwillkürlich sich vollziehende Lebensäußerung, die unbeachtet bleiben und auch dann, wenn sie einmal beachtet worden ist, sehr wohl wieder außer acht gelassen werden kann.

Wenn man aber überhaupt nicht leben kann, ohne zu denken und zu Erkenntnissen zu gelangen, so ist ein doppeltes Verhalten zu unterscheiden, je nachdem die Tatsache des Denkens und die Entstehung der Erkenntnisse verborgen bleibt oder zum Bewußtsein kommt. Im ersteren Fall soll das Verhalten als naiv, im letzteren Fall als kritisch bezeichnet werden.

Naiv in dem hier festgehaltenen Sinne ist der Mensch, wenn er seiner Denktätigkeit nicht gewahr wird und darum die Erkenntnisse, zu denen er kommt, für den unvermittelten und unbedingten Ausdruck bestehender Tatsachen hält, ohne über ihr Vorhandensein sich zu wundern und nach ihrer Herkunft zu forschen.

Er wird hingegen kritisch, wenn er in sich selbst die Quelle seines Erkennens und somit sich selbst als

den Erkennenden entdeckt. Dann wird er darauf aufmerksam, daß das Erkannte nicht eine vom erkennenden Subjekt unabhängige Existenz besitzt, sondern ein Erzeugnis des Denkens ist, das bezweifelt und angefochten werden kann und erst dadurch, daß es sich gegen den Widerspruch behauptet, eine Bedeutung gewinnt.

Beachtet er nun sein Denken, das ihn zu seinen Erkenntnissen führt, so kann ihm nicht länger verborgen bleiben, daß die in vermeintlicher Unabhängigkeit bestehende Wirklichkeit auf seinem Unterscheiden und Verknüpfen beruht und lediglich als Inhalt seines Bewußtseins vorhanden ist, während er doch andererseits nur innerhalb dieser Wirklichkeit zu leben vermag. Und hierdurch sieht er sich vor die rätselhafte Verwebung des erkennenden Subjekts mit den erkannten Objekten gestellt, die — wie bereits hervorgehoben wurde — zu der Frage nach dem Wesen der Welt und des Menschen und hiermit zur Philosophie führt.

Demgemäß können wir nunmehr an Stelle der bloßen Verwunderung über die Rätsel des Daseins schärfer und bestimmter das kritische Verhalten des denkenden Menschen als den Ursprung der Philosophie bezeichnen.

Dies führt allerdings dazu, nicht bloß die Bemühung um eine, von den Widersprüchen der naiven Betrachtungsweise freie Gesamtauffassung der Welt und des Menschen, sondern das kritische Erkennen überhaupt der Philosophie zuzuweisen. Und da jeder wissenschaftliche Forscher mit Recht geneigt sein wird, seine Erkenntnisse, auch wenn sie dem Herkommen nach der Philosophie nicht zugerechnet werden, als kritische anzusehen und das naive Verhalten für die vorwissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Erkenntnisse verantwortlich zu machen, so werden Philosophie und Wissenschaft einander gleichgesetzt. Dies kann jedoch

unbedenklich geschehen, wofern nur die Klarlegung des Wesens kritischer Erkenntnis nachträglich eine Abgrenzung der Philosophie von den sogenannten Einzelwissenschaften möglich macht. Man hat so überdies den Vorteil, einen einheitlichen Zugang zu der gesamten wissenschaftlichen Erkenntnis zu erhalten und der Tatsache gerecht zu werden, daß die Philosophie und die Einzelwissenschaften aus gemeinsamen Anfängen hervorgehen.

Diese Bestimmung des Ursprungs zeigt uns zugleich den Weg zur Lösung der philosophischen Aufgabe.

Sie führt nämlich zu der Einsicht, daß kritische Erkenntnisse nur auf Grund einer vorhergegangenen naiven Betätigung des Denkens möglich sind, da man schon gedacht und erkannt haben muß, wenn man auf die Entstehung der Erkenntnisse durch das Denken aufmerksam werden soll. Dies hat aber zur Folge, daß die auf naiver Unbefangenheit beruhenden Ansichten auch für das kritische Erkennen eine Bedeutung gewinnen, da sie als jedermann geläufige Erfahrungen und als Erzeugnisse des sogenannten gesunden Menschenverstandes bequeme Anknüpfungspunkte darbieten. Es sind jedoch nur die auf ihre Herkunft und ihre Bedingungen geprüften Erkenntnisse als gültig und verbindlich anzusehen, so daß dem naiven Verhalten kein Einfluß eingeräumt werden darf.

Darum bildet die reine und strenge Durchführung des kritischen Verhaltens die Voraussetzung für die philosophische Forschung.

Ob und inwieweit diese Voraussetzung erfüllbar ist, läßt sich aber nur auf Grund einer klaren Einsicht in die Eigenart des naiven und des kritischen Verhaltens beurteilen. Diese Einsicht zu gewinnen muß deshalb unsere erste Sorge sein.

Das naive Verhalten, das dem Menschen von Haus

aus eigen ist, tritt in der Kindheit des einzelnen Menschen und im Urzustande der menschlichen Gesellschaft am reinsten zu Tag. Es kann sich jedoch nur in der Welt- und Lebensauffassung des primitiven Menschen ungestört entfalten, da die Entwicklung des Kindes von Anfang an durch Erziehung und Unterricht beeinflußt wird.

Aus diesem Grunde wollen wir einen Einblick in den Geisteszustand des primitiven Menschen zu gewinnen suchen.

Zweites Kapitel.

Die naive Weltbetrachtung als Quelle der Mythenbildung.

So wenig wir imstande sind, eine unseren Sinnen unzugängliche Welt uns vorzustellen, ebenso wenig können wir ein geistiges Leben, das unserem eigenen völlig fremd wäre, begreifen. Der Geisteszustand des primitiven Menschen kann uns daher nur insoweit verständlich werden, als wir ihn in uns selbst zu erleben vermögen. Hätte er eine ganz eigenartige Beschaffenheit, die nur in jenem ersten Entwicklungsstadium vorhanden wäre, um unwiederbringlich zu verschwinden und in völlig anders geartete Zustände überzugehen, so könnte er auch nicht zum Gegenstand unserer Betrachtung gemacht werden. Der primitive Mensch käme alsdann nicht in seinen subjektiven Bewußtseinszuständen, sondern nur in seiner objektiven leiblichen Existenz für uns in Frage.

Wird aber die Auffassung des primitiven Menschen durch die Erkenntnis, die wir von uns selbst haben, von vornherein bedingt, so müssen wir zunächst die Faktoren, von denen wir unser eigenes Leben beherrscht finden, hervorheben, damit wir einzusehen vermögen, welche Produkte in den Anfangszuständen der menschlichen

Gesellschaft aus ihnen hervorgehen können. Geschieht dies nicht, so verhält man sich bei der Feststellung des naiven Verhaltens, das der primitive Mensch zeigt, selbst wieder naiv, indem man eine Auffassungsweise entwickelt, deren Ursprung unbeachtet und ungeprüft bleibt.

Da nun der Mensch denkt, indem er handelt, so kommt schon das Kind zu der Ansicht, die der Erwachsene zunächst festzuhalten geneigt ist, daß man überhaupt nichts tun könne, wenn man nicht zuvor das Ziel der Tätigkeit ins Auge gefaßt und seine Erreichung sich vorgenommen habe. Man betrachtet alsdann den Intellekt als das Primäre im Menschen, aus dem die Willenshandlung hervorgeht. Auf Grund eines solchen Intellektualismus glaubt man, daß auch der primäre Mensch in seinem Tun und Lassen von vernünftiger Überlegung geleitet werde. War er zunächst, dem selbstsüchtigen Grundzuge seines Wesens folgend, im unvernünftigen Kriegszustande gegen jedermann — dem bellum omnium contra omnes — gestanden, so verbindet er sich nun bei wachsender Einsicht auf Grund freier Überlegung mit seinen Genossen. Er verabredet gemeinsame Unternehmungen und gründet ein auf Vertrag beruhendes, staatliches Gemeinschaftsleben. Kurz, er strebt nach Vollkommenheit, weil er diese Vollkommenheit als Ziel vor Augen sieht.

Einer solchen Auffassungsweise widerstreitet indessen die Tatsache, daß der Mensch zwar denkt, indem er handelt, aber keineswegs daran gebunden ist, stets das Ziel seines Handelns ins Auge zu fassen und das Handeln selbst mit Bewußtsein zu verfolgen. Er weiß ja oft genug nicht, was er tut, weil er in seinen Gedanken mit anderen Dingen beschäftigt ist. Überdies zeigen die der Beobachtung zugänglichen ursprünglichen Geisteszustände, die uns im Leben des unzivilisierten Menschen und des Kindes entgegentreten, nichts von einem solchen

Streben nach vorgesteckten Zielen. Da scheint vielmehr das bewußte Leben aus triebartig hervorbrechendem Wollen und Handeln sich erst zu entwickeln.

Dies führt dazu, nicht den Intellekt, sondern den Willen als das Primäre im Menschen anzuerkennen, aus dem sich das bewußte Geistesleben entfaltet. An Stelle des Intellektualismus tritt so der Voluntarismus. Dann wird man geneigt sein, auch beim primitiven Menschen ein durch Instinkte geleitetes Handeln, wie beim Tiere, vorauszusetzen, in welchem neben dem uranfänglich vorhandenen Nahrungstriebe noch höhere Triebe sich wirksam zeigen, aus denen der durch Motive geleitete Wille und hiermit das Bewußtsein selbst hervorgeht.

Die Entfaltung unbewußter Triebe zu einem bewußten Geisteszustande können wir jedoch unmöglich in uns selbst erleben, da wir im bewußtlosen Zustande nichts von uns wissen und das Wiederaufleben unseres Bewußtseins nicht zu beachten vermögen. Darum ist es unbegreiflich, wie der Wille imstande sein soll, aus unbewußten Trieben heraus im Verstande ein Werkzeug sich zu bereiten, das ihn zu einem auf Ziele gerichteten, zweckmäßigen Handeln befähigt. Es hat somit keinen Sinn, den Geisteszustand des primitiven Menschen aus Instinkthandlungen, wie sie beim Tiere vorausgesetzt werden, ableiten zu wollen. Man wird im Gegenteil erst auf Grund einer klaren Einsicht in das bewußte Willensleben des Menschen in der Lage sein, das Triebleben der Tiere dem Verständnis näher zu bringen.

Als ursprüngliche Lebensäußerung des Menschen kann man daher nur Trieb- und Willenshandlungen, die von Bewußtseinszuständen begleitet sind, ansehen. Und wir stellen keine Theorie auf, sondern wir begnügen uns mit der Hervorhebung des einfachen Tatbestandes, wenn wir einesteils das Handeln als ein objektives Geschehen, durch das der Mensch mit der ihn umgeben-

den Welt in Verbindung tritt, anderenteils das Bewußtsein als den subjektiven Zustand, in welchem das objektive Geschehen durch die Unterscheidungen und Beziehungen des Denkens erfaßt wird, bezeichnen, so daß weder von einem Bewußtsein, dem nichts Objektives zugrunde läge, noch von einem objektiven Sein und Werden, das nicht irgendwie erfaßt und gedacht würde, die Rede sein kann.

Es versteht sich so von selbst, daß der subjektive Zustand des Erfassens und Denkens nicht selbst wieder ein objektives Geschehen ist und weder im Sinne des Voluntarismus aus einem solchen hervorgehen kann, noch im Sinne des Intellektualismus ein solches hervorzubringen vermag. Bewußtsein und objektives Sein oder Denken und Handeln stellen vielmehr die beiden zusammengehörigen, aber nicht auseinander ableitbaren Faktoren dar, auf denen das menschliche Sein beruht.

In seiner objektiven Beschaffenheit erweist sich der Mensch nun einerseits durch die Einwirkungen der Außenwelt und andererseits durch die Besonderheit seiner eigenen, zugleich mit diesen Einwirkungen zur Geltung kommenden Natur bedingt. Er hätte kein selbständiges Leben und Handeln, wenn er gleich einem fallenden Steine bloß den Einflüssen seiner Umgebung gehorchen würde; und er hätte überhaupt keine objektive Existenz, wenn er ein von aller Welt unabhängiges, außernatürliches, bloß aus seinem Innern heraus sich entwickelndes Dasein, wie eine Leibnizsche Monade, führen würde. Darum wird er erst auf Grund des Zusammenwirkens der äußeren und inneren Bedingungen zu einem lebendigen, der objektiven Wirklichkeit angehörenden Wesen. Hierbei zeigt er seine eigene Natur ganz offenkundig dadurch, daß die Zustände, in denen er sich befindet, und die Vorgänge, die sich in ihm abspielen, nicht unwiederbringlich in andere Zustände und Vor-

gänge übergehen, sondern immer wieder auftreten, sobald durch einen geeigneten äußeren Anlaß die Bedingungen hierfür erfüllt sind. So kommt es, daß diese vergangenen Zustände und Vorgänge in den Einwirkungen, denen er gegenwärtig unterliegt, wieder aufleben und nachwirken.

Dieses Aufleben und Nachwirken der Vergangenheit in der Gegenwart verleiht auch dem geistigen Leben das charakteristische Gepräge. Jedermann ist in der Lage, sich jeden Augenblick davon zu überzeugen, daß das, was er früher gefühlt, empfunden und wahrgenommen hat, nicht spurlos verschwunden ist, sondern immer wieder in deutlicher Klarheit oder in verschwommenen Umrissen auftaucht. Es bildet den unaufhebbaren, bald hier, bald dort hervortretenden und in die Gegenwart hereinragenden Hintergrund für die Auffassung der äußeren Gegenstände und der eigenen Zustände. Man sagt dann, daß man sich die Vergangenheit in das Gedächtnis zurückrufe oder, wenn die Erinnerung ohne unser Zutun eintritt, daß die vorhandenen Inhalte unseres Bewußtseins selbst die entschwundenen Inhalte wachrufen und an sich ketten oder sich mit ihnen assoziieren. Darum bezeichnet man das Gedächtnis als das Grundvermögen und die Verkettung oder Assoziation der Vorstellungen als das Grundgesetz, von dem der willkürliche und unwillkürliche Ablauf des bewußten geistigen Lebens beherrscht wird. Indem sodann auf Grund der Vorstellungsassoziationen und der Leistungen des Gedächtnisses Erfahrungen über den gesetzmäßigen Ablauf des Naturgeschehens und die gewohnheitsmäßigen Erfolge des Handelns sich häufen, lernt man in der Gegenwart die aus ihr sich entwickelnde Zukunft vorhersehen. Insbesondere verknüpft sich die Vorstellung von dem Ziele des Handelns mit der Handlung selbst, die man so im Hinblick auf das Ziel ausführt und durch die Vorstel-

lung des Zieles veranlaßt glaubt. Man sagt dann, daß man seinem Handeln Ziele setze, die man erreichen wolle. Und der Wille gilt nun als die Grundkraft des Geistes, die das zielbewußte, von Motiven geleitete Handeln erst möglich mache.

Lassen wir indessen die Kräfte, Vermögen und Gesetze des Geistes auf sich beruhen, und halten wir daran fest, daß Bewußtsein und objektives Sein oder Denken und Handeln untrennbar zusammengehören, so gelangen wir zwar zu keiner Erklärung, wohl aber zu einer Auffassung der Grundtatsachen unseres geistigen Lebens, die uns das Verständnis für den primitiven Menschen unmittelbar erschließt.

Wenn nämlich der Mensch in seinem Bewußtsein lediglich sein eigenes objektives Sein und Werden erfaßt, so muß auch für die Zustände der Erinnerung eine objektive Unterlage vorhanden sein. Wir finden sie in dem Wiederaufleben der objektiven Vorgänge, die den ursprünglichen Erlebnissen zugrunde lagen.

Dabei kann von einem absichtlichen Aufsuchen und Zurückrufen des Vergangenen, das irgendwie im Gedächtnis aufgespeichert wäre, oder von einer Assoziation mit früheren, wieder wachgerufenen Begebenheiten, die für sich allein bereits bestimmte Inhalte des Bewußtseins bilden würden, nicht die Rede sein. Denn die subjektiven Zustände sind nicht etwa imstande, im Widerspruch mit ihrer Subjektivität, die ihnen zugrunde liegenden objektiven Vorgänge hervorzubringen. Wir haben es vielmehr als eine letzte, schlechthin bestehende Tatsache hinzunehmen, daß *ein lebendes Wesen mit den äußeren Einwirkungen zugleich den Nachwirkungen früherer, wieder auflebender objektiver Vorgänge unterworfen ist*, und daß auf ihnen die Erinnerung an vergangene Erlebnisse beruht.

Dann müssen wir aber zugestehen, daß überhaupt

jedes in der Gegenwart wieder wirksam werdende, objektive Geschehen in dem subjektiven Zustande des Bewußtseins zur Geltung kommt. Erlangt es eine hinreichende Selbständigkeit, so tritt die Erinnerung an das Vergangene auf. Ist dies nicht der Fall, so wird es nur im Verein mit dem sonstigen objektiven Geschehen im Bewußtsein erfaßt. Es bedingt alsdann, ohne für sich allein hervorzutreten, eine modifizierte Auffassung des gegenwärtig Erlebten, das hierdurch einen veränderten Inhalt gewinnt. Und eine solche Beeinflussung ist nicht etwa bloß ausnahmsweise vorauszusetzen. Sie ist stets vorhanden, da der Mensch erst durch das Wiederaufleben seiner Vergangenheit zu einem lebenden Wesen wird.

So ist denn auch der primitive Mensch darauf angewiesen, seines primitiven Daseins sich bewußt zu werden und dabei der Beeinflussung durch seine Vergangenheit zu unterliegen.

Dem engen Kreise, der seiner objektiven Existenz gezogen ist, wird darum ein ebenso beschränkter geistiger Horizont entsprechen, und andererseits wird das, was innerhalb jenes Kreises den größten Raum einnimmt, auch in dem geistigen Leben entsprechend hervortreten.

Wir wundern uns darum nicht darüber, daß Berichte über das Leben der Naturvölker einerseits den völligen Mangel an Interesse für die Ursachen der Naturerscheinungen und die größte Gleichgültigkeit gegen Dinge, die bisher unbekannt waren, und andererseits eine große Beweglichkeit und Genauigkeit des Beobachtens, gepaart mit außergewöhnlicher Sinnesschärfe, hervorheben.

Wenn nämlich Neger die Frage, „was während der Nacht aus der Sonne werde, und ob dieselbe Sonne am anderen Morgen wiederkehre“, für kindisch und

keiner Beantwortung wert halten, so zeigt dies bloß, daß die Sonne für ihr Denken nichts zu bedeuten hat, weil in ihrem bisherigen Leben die Abhängigkeit von dem Lichte und der Wärme der Sonne noch nicht hervorgetreten ist. Und wenn ferner Australier, die an Bord eines Schiffes kamen, über nichts von all dem, was ihnen zum erstenmal vor Augen trat, in Erstaunen gerieten und bloß auf das, was sie zu essen bekamen, achteten, so ergibt sich hieraus, daß sie auf der Entwicklungsstufe der nahrungsuchenden Horde standen, deren Leben ausschließlich auf die Befriedigung der einfachsten Lebensbedürfnisse, wie Essen, Trinken, Schlafen, gerichtet ist und darum für die Beschäftigung mit anderen Dingen keinen Raum läßt. Es ist andererseits nicht minder eine Folge der ganzen Lebensführung, wenn Indianer in den einfachen Unterscheidungen und Beziehungen, die mit der Sinneswahrnehmung verknüpft sind, zu besonderer Vollkommenheit gelangen und z. B. aus kaum wahrnehmbaren Fußspuren die Anzahl der vorübergegangenen Männer, Frauen und Kinder zu bestimmen vermögen.

Daß aber der primitive Mensch in einem so eng umgrenzten Kreise lebt, hat offenbar seinen Grund in der geringen Ausdehnung und Stärke, mit der seine Vergangenheit in der Gegenwart nachwirkt und Einfluß gewinnt. Er ist in geringerem Maße lebendig als der entwickelte Mensch.

Gleich einem Kinde ist er bedingungslos den augenblicklichen Eindrücken und Erregungen preisgegeben, bald angestrengt tätig, bald maßlos träge, wie die Umstände es verlangen oder gestatten, dabei launisch, schwankend und unbestimmt. In seiner Tätigkeit beschränkt er sich auf die Befriedigung der notwendigsten Bedürfnisse, die immer wieder sich geltend machen. Die Sorge um die Zukunft kennt er nicht. Er sammelt

keine Vorräte, sondern schwelgt im Überfluß und läßt zugrunde gehen, was er nicht verzehren kann, um später bei mangelnder Nahrung zu darben.

Dementsprechend ist sein geistiges Leben ohne durchgreifende Zusammenhänge. Die Gegenstände, die im Raume unterschieden werden, treten nicht zueinander in Beziehung, sondern bleiben in einem gleichgültigen Nebeneinander — wie auch das Kind die Wohnräume, in denen es aufwächst, einzeln deutlich erfaßt, ohne sie in seinem Bewußtsein zu der einheitlichen Gesamtauffassung des Hauses, dem die Räume angehören, zusammenzuschließen. Und das Vergangene stellt sich in der Erinnerung neben das Gegenwärtige, es verknüpft sich jedoch nicht mit ihm zu einem zusammenhängenden Verlauf — wie wenn beim Anblick des fruchtbeladenen Baumes die Erinnerung an den blühenden Baum auftaucht, ohne daß man das Hervorgehen der Frucht aus der Blüte beachtet.

Bei dieser stumpfen Gleichgültigkeit läßt der primitive Mensch die größten Widersprüche unbeachtet nebeneinander bestehen. Es bleibt ihm so völlig verborgen, daß er selbst die Unterscheidungen und Verknüpfungen vollzieht, durch die er seiner Erlebnisse bewußt wird. Er nimmt vielmehr in naiver Unbefangenheit die Gegenstände, die er kennen lernt, hin, als wenn sie unabhängig von ihm existierten und er unmittelbar an sie herantreten könnte. Und er merkt es nicht, daß hierbei seine eigene Person zur Geltung kommt, indem Eindrücke aus früherer Zeit, die nicht als selbständige Erinnerungsbilder hervortreten, in den gegenwärtigen Eindrücken aufleben.

In Wahrheit kann er jedoch keines sich bewegenden oder sich verändernden Gegenstandes bewußt werden, ohne daß in demselben die Gegenstände, an denen er früher Ähnliches beobachtet hat, zu erneuter Wahrneh-

mung gelangen. Und weil er zunächst und hauptsächlich an seinem eigenen Leibe Bewegungen und Veränderungen erlebt hat, so findet er vor allem sich selbst in dem betrachteten Gegenstande wieder. Da aber das Aufleben des eigenen Seins nicht zu einem Erinnerungsbilde sich verselbständigt und ihm darum nicht zum Bewußtsein kommt, so glaubt er in dem Gegenstande ein Leben, das dem eigenen ähnlich ist, wahrzunehmen. Und der Gegenstand erscheint ihm selbst um so ähnlicher, je größer die Übereinstimmung der beobachteten Bewegungen und Veränderungen mit den selbsterlebten ist.

Darum findet er in den anderen Menschen seinesgleichen und in den Tieren ihm ähnliche Geschöpfe. Aber selbst im fließenden Strome, im Waldesrauschen, in den vom Wind gejagten Wolken und im zuckenden Blitz, in der Sonne, dem Monde und den Sternen, die am Himmel hinziehen, ja im Himmel selbst, erblickt er lebende Wesen. Er gelangt so zur Mythenbildung: er heftet sein eigenes Sein, ohne davon zu wissen, den sich bewegenden und sich verändernden Gegenständen an und glaubt darum in allem Naturgeschehen das Wirken lebender Wesen wahrzunehmen.

Dabei darf man nicht an übernatürliche, unsichtbare Geister denken, die in den Gegenständen ihren Wohnsitz haben. Denn für den primitiven Menschen existiert nur, was er sehen und hören kann. Deshalb ist zunächst der unmittelbar wahrgenommene Wald oder Strom oder Himmel das lebende Wesen. Das Leben tritt allerdings am deutlichsten in den Tieren hervor, die gelegentlich im Waldesdunkel oder in der Tiefe des Stromes oder im Blau des Himmels auftauchen. Und dies führt zu dem Glauben an besondere Wesen, die in den Dingen leben und als Götter verehrt werden. Diese Götter sind aber keine Geister. Sie sind anfäng-

lich nichts anderes als jene Tiere — was dadurch bestätigt wird, daß die ältesten Göttervorstellungen auf Tiergestalten zurückweisen. Und wenn sie in durchaus verständiger Entwicklung zu menschenähnlichen oder übermenschlichen Wesen werden, die mit übermächtiger Kraft den Lauf der Welt lenken und über das Leben der Menschen herrschen, so bleiben sie doch sinnlich vorstellbar und durch die Tiere, die ihnen als Attribute beigesellt werden, mit ihrem Ursprung verknüpft. Die Dinge werden so lediglich mit einem Doppelleben begabt. Sie besitzen von vornherein schon das Leben, das in den Wesen, die in ihnen wohnen, nochmals Gestalt gewinnt.

Ein solches Doppelleben findet der primitive Mensch auch in sich selbst, wenn er im Schlafe träumt und im Traume, ähnlich wie im wachen Zustande, wennschon in eigentümlich veränderter Weise, sich betätigt. Dann muß er sich nämlich noch eine andere Existenzweise zuschreiben, die zwar nur im Traume selbständig hervortritt und beim Erwachen in die gewöhnliche zurücksinkt, der aber trotzdem eine sinnenfällige Wirklichkeit zukommt.

Es entsteht so die Vorstellung von der Seele — vergleichbar dem Schatten, der bald von dem Körper wegstrebt, bald in ihn hineinkriecht, jetzt ein vollkommenes Ebenbild und dann eine unförmliche Verzerrung darstellt. Dieses schattenhafte Dasein erlischt sogar im Tode nicht. Denn die Hinterbliebenen sehen ja den Verstorbenen in ihren Träumen und lebhaften Erinnerungsbildern und glauben manche in unheimlicher Weise von ihm ausgehende Wirkungen wahrzunehmen. Darum begraben sie ihn mit um so größerer Sorgfalt; sie legen an seinem Grabe Speisen und Getränke und sonstige Bedarfsgegenstände nieder, um ihm keinen Anlaß zum Verlassen seiner Ruhestätte zu geben. Oder sie ver-

brennen den Toten, in der Hoffnung, ihn völlig zu beseitigen; sie zerstören seine Wohnung und vernichten seinen Besitz, um jeden Zusammenhang mit ihm zu lösen.

Indem sich hiernach der sogenannte Seelenglaube und der Totenkult ebenso wie der Glaube an das Leben in der Natur als ein unmittelbarer Ausfluß der naiven Weltbetrachtung erweist, gewinnen wir die Einsicht, daß der naive Mensch in seinem Denken den Bereich des sinnlich Wahrnehmbaren nicht überschreitet. Er kennt weder eine übersinnliche Welt noch geistige, in der Sinnenwelt verborgene Kräfte und Mächte, sondern bloß Gegenstände, die er unvermittelt wahrzunehmen glaubt, da er nichts von den Unterscheidungen und Verknüpfungen seines Denkens weiß, auf denen seine Wahrnehmungen beruhen.

Daß diese Gegenstände selbst belebt sind und lebende Wesen in sich bergen, tritt ebenso wie die Verdoppelung des eigenen, sinnenfälligen Seins in dem Schattenwesen der Seele als charakteristisches Merkmal der Weltbetrachtung des primitiven Menschen in den Vordergrund. Wir haben aber erkannt, daß bei jeder Wahrnehmung frühere Eindrücke aufleben und nachwirken, auch wenn sie nicht in einem Erinnerungsbilde bemerkbar werden, und daß somit der scheinbar unvermittelt wahrgenommene Gegenstand für die naive Auffassung mit all dem behaftet erscheint, was erst durch den Wahrnehmungsprozeß hinzugebracht wird.

Darum finden wir das Wesen der Mythenbildung nicht in dem Seelenglauben und in der Belebung der Natur mit lebenden Wesen, sondern vielmehr in der Annahme, daß die Gegenstände unabhängig vom wahrnehmenden Menschen existieren, während in der Tat ihre Auffassung durch den Wahrnehmungsprozeß bedingt ist.

Wir sind demnach berechtigt, überall von Mythenbildung zu reden, wo der wahrnehmende Mensch Gegenstände als unbedingt und schlechthin bestehend annimmt und alles das in ihnen zu finden glaubt, was er selbst durch den Wahrnehmungsprozeß erst in sie hineingelegt hat.

Es wird so ersichtlich, daß die Neigung zur Mythenbildung nicht bloß im Urzustande der menschlichen Gesellschaft vorhanden ist. Sie bleibt, auch wenn die Auffassungsweise des primitiven Menschen verschwindet. Darum kann sich die kritische Weltbetrachtung nur allmählich im Kampfe gegen die Mythenbildung entwickeln.

Diesen Entwicklungsgang haben wir nun zu betrachten, damit wir in den Stand gesetzt werden, in der reinen und strengen Durchführung des kritischen Verhaltens den Zugang zur Philosophie zu gewinnen.

Drittes Kapitel.

Die Entwicklung der kritischen Weltbetrachtung.

Wer von vornherein verschiedene geistige Vermögen oder Arten des Denkens unterscheiden zu dürfen glaubt, wird geneigt sein, das naive und kritische Verhalten aus der Verschiedenheit jener Vermögen oder Denkweisen abzuleiten. Er wird dann wohl annehmen, daß der naive Mensch bloß mit sinnlicher Anschauung und mythenbildender Phantasie begabt sei, während das prüfende, zergliedernde, abstrakte Begriffe prägende Denken erst im kritischen Menschen erwache.

Es sind jedoch weder anschauliche noch begriffliche Gegenstände möglich, wenn sie nicht voneinander unterschieden und aufeinander bezogen werden. Man muß daher das Unterscheiden und das Beziehen als die

elementaren, wechselweise sich bedingenden Funktionen des Denkens anerkennen und zugeben, daß sowohl die sogenannten Anschauungen als auch die sogenannten Begriffe auf jenen Grundfunktionen beruhen und nicht als vermeintlich einfache Geistesprodukte einem anschaulichen und begrifflichen Denken oder einem Anschauungs- und Denkvermögen ohne weiteres entspringen.

Darum ist die Annahme nicht zulässig, daß der naive Mensch überhaupt nicht denke oder anders denke als der kritische. Denn der eine gelangt ebenso wie der andere durch sein Denken zu Unterscheidungen und Beziehungen, wobei er nur — wie es nicht anders sein kann — auf den Umkreis des Lebens, das er führt, eingeschränkt ist. Dann ist aber auch andererseits die Entwicklung und Bereicherung der objektiven Existenz mit einer entsprechenden Vertiefung und Verzweigung des unterscheidenden und beziehenden Denkens verknüpft, ohne daß durch eine geistige Neugeburt besondere Vermögen oder Denkweisen ins Leben gerufen werden müßten.

1. Die Unterscheidung zwischen der Wahrnehmung und dem Wesen der Dinge.

In der Tat genügt es, als Zeichen fortschreitender Entwicklung ein umfangreicheres und stärkeres Aufleben der Vergangenheit in der Gegenwart anzunehmen. Dann werden nämlich auch die in den gegenwärtigen Eindrücken wieder auflebenden Zustände oder Vorgänge in weiterem Umfange und mit größerer Deutlichkeit erfaßt. Es wird unterschieden, was vordem unbemerkt ineinander verwoben blieb, und vielseitige Verknüpfungen treten an Stelle der früheren Zersplitterung in gleichgültig nebeneinanderstehende Gegenstände. Die geistige Stumpfheit des primitiven Menschen verschwindet, und

Widersprüche werden nicht mehr hingenommen, sondern als solche beachtet.

Widersprüche sind aber unvermeidlich, da die vergangenen Bewußtseinszustände bei den nämlichen äußeren Eindrücken in mannigfach sich verändernder Form auftreten und bald zu besonderen Erinnerungsbildern sich verselbständigen, bald mit dem wahrgenommenen Gegenstande sich verweben. So wird etwa das eine Mal in dem schlangenförmigen Blitz die sich windende Schlange unmittelbar als die lebendige Blitzschlange wahrgenommen, ein andermal erinnert man sich jedoch beim Anblick des Blitzes ausdrücklich an die Schlange. Oder man sieht bloß den Blitz, ohne ihn zugleich als Schlange aufzufassen.

Daran scheitert das naive Verhalten. Denn das für sich bestehende, den Veränderungen und Bewegungen zugrunde liegende Wesen der Gegenstände, das der primitive Mensch unmittelbar zu erleben glaubt, kann nicht in Wahrnehmungen, die miteinander in Widerspruch stehen, hervortreten. Ist es aber nicht mit den Sinnen erfaßbar, so muß es einen anderen Ursprung haben.

Die hierdurch bedingte Scheidung zwischen der Wahrnehmung der Dinge und ihrem Wesen bildet den ersten Schritt, der über die naive Weltbetrachtung des primitiven Menschen hinausführt.

Man kann nun das Wesen der Dinge entweder als eine der Sinnenwelt unmittelbar zugrunde liegende, ihr immanente oder als eine sie übersteigende transzendente Wirklichkeit zu begreifen suchen. In dem einen wie in dem anderen Falle überwindet man in der Tat das naive Verhalten des primitiven Menschen, der mit seinen Sinnen die wirkliche Welt wahrzunehmen glaubt. Man bleibt jedoch immer noch in dem naiven Glauben befangen, daß es eine für sich bestehende Wirklichkeit

gebe, die entweder durch das Denken erschlossen oder in einer mystischen Erhebung über die Sinnenwelt unmittelbar geschaut werden könne.

Man gelangt darum erst dann zur reinen und strengen Durchführung des kritischen Verhaltens, wenn man sich darauf besinnt, daß der Grund für das Wesen der Dinge ebenso wie für die sinnliche Wahrnehmung derselben im eigenen Denken und Wahrnehmen liegt. Man findet so schließlich in sich selbst, was man zuvor vergeblich in einer, von der subjektiven Auffassung vermeintlich unabhängigen Wirklichkeit gesucht hat.

2. Der lebendige Urstoff und die substanzielle Zahl.

Diejenigen, welche zuerst für die ganze Erscheinungswelt eine letzte, im Denken erfaßbare Wurzel suchten, waren die ionischen Naturphilosophen. An ihrer Spitze steht Thales von Milet. Er glaubte in dem Wasser den Stoff zu finden, der allem zugrunde liege. Zu dieser Annahme mag er wohl, wie Aristoteles vermutet, durch die Beobachtung gekommen sein, daß die Nahrung aller Tiere und aller Same, aus dem Leben entsteht, feucht ist. Seinen Urstoff dachte er sich lebendig und fähig, die Dinge aus sich zu erzeugen. Und auch die Erzeugnisse des Urstoffs waren nach seiner Ansicht beseelt. — An Stelle des Wassers setzte Anaximander den unendlichen oder unbegrenzten körperlichen Stoff, der ewig, unvergänglich und lebendig ist und die Dinge aus sich ausscheidet. Anaximenes hingegen bezeichnet die Luft als den lebendigen Urgrund, aus dem durch Verdichtung und Verdünnung alles entstanden sei.

Hiernach ist es für die ionischen Naturphilosophen charakteristisch, daß ein lebendiger, zeugungskräftiger Urstoff als die Grundlage des Naturgeschehens ange-

nommen wird, und daß dieser Urstoff als die Wurzel alles Lebens zu einer einheitlichen und systematisch durchgeführten Naturerklärung benutzt wird.

Die Frage nach dem Urgrunde der Welt fand indessen von anderer Seite eine andere Beantwortung. Die Philosophen, die dem Bunde der Pythagoreer angehörten, glaubten das Wesen der Dinge in den Zahlen zu finden, die sie insbesondere in der Harmonie der Töne und in den Raumformen entdeckt hatten. Beispielsweise haben sie die Linie durch die Zahl „zwei" bestimmt; in entsprechender Weise war „drei" die Zahl der Fläche, „vier" die Zahl des Körpers, offenbar nur deshalb, weil die Linie durch zwei Punkte, die einfachste Fläche, das Dreieck, durch drei Linien und der einfachste Raumkörper durch vier Flächen bestimmt wird. Die Pythagoreer waren aber in der kritischen Auffassung noch nicht so weit gekommen, um die uns geläufige Scheidung von Form und Stoff zu vollziehen. Es blieb ihnen darum die Zahl mit dem Gegenstande, der eine zahlenmäßige Bestimmung finden sollte, verschmolzen. So entstand die Lehre, daß die Elemente der Zahlen, nämlich das Gerade und das Ungerade, die Elemente der Dinge seien, und daß der ganze Himmel und die ganze Welt aus Zahlen bestehe.

Der Urgrund der Welt ist somit für die Pythagoreer nicht wie für die ionischen Naturphilosophen ein lebendiger Urstoff, sondern die substanziell existierende Zahl.

Indem das Wesen der Dinge in ihrer erst im Denken hervortretenden Eigenschaft, zahlenmäßigen Bestimmungen zugänglich zu sein, gesucht wird, kommt der Gegensatz zwischen der Wahrnehmung und dem Begreifen der Welt schon deutlicher zur Geltung als bei der Annahme eines lebendigen Urstoffs. Aber erst die Eleaten einerseits und Heraklit andererseits bringen ihn in vollendeter Weise zum Ausdruck.

3. Das objektive Sein und das objektive Werden. Die Materialisierung des Geistigen.

Die Lehre der Eleaten, die namentlich durch Parmenides ausgebildet wurde, gipfelt in der Erkenntnis, daß jeder Unterschied, der an einem räumlichen Nebeneinander oder an einem zeitlichen Nacheinander durch die Sinne wahrgenommen wird, ein wesenloser Schein ist, dem keine wahre Existenz zukommt. Darum existiert nur das Seiende wirklich. Es ist ohne Anfang und ohne Ende und ohne Veränderung, eine unteilbare und unbewegliche Einheit, die nicht geworden ist und nicht vergeht, einer in sich ruhenden Kugel vergleichbar.

Heraklit hingegen, der sich in einen nicht minder schroffen Gegensatz zur gewöhnlichen Auffassungsweise stellt, wendet seine Aufmerksamkeit vor allem dem Werden, dem Entstehen und Vergehen zu. Er sieht nirgends beharrendes Sein. Alles ist in unablässiger Veränderung begriffen, wie in einem Strome, wo Welle auf Welle folgt. So findet er das Wesen der Welt im rastlosen, ohne Anfang und ohne Ende sich betätigenden Leben selbst, dessen Träger das lebendige Feuer ist.

„Diese Weltordnung", so sagt er, „dieselbige für alle Wesen, hat kein Gott und kein Mensch geschaffen, sondern sie war immerdar und ist und wird sein ewig lebendiges Feuer, nach Maßen erglimmend und nach Maßen verlöschend." (Diels; Fragmente der Vorsokratiker; Heraklit, Fragm. 30.)

Um die Bedeutung der einen oder der anderen Lehre zu würdigen, ist zu beachten, daß der Urgrund der Welt dem Denken als letzter, nicht weiter reduzierbarer Ausgangspunkt dienen soll. Er darf somit nicht schon von vornherein mit Bestimmungen, die alle im Denken ihre Quelle haben, behaftet sein. Denn wären solche vorhanden, so würde nur zugestanden, daß der

letzte, nicht weiter reduzierbare Ausgangspunkt noch nicht gefunden ist.

Die Stärke der Eleaten und Heraklits liegt nun darin, daß sie bis zum reinen Sein und Werden vordringen, um es als den schlechthin gegebenen Urgrund alles differenzierten Seins und Werdens vorauszusetzen. Und der Ausgangspunkt für die philosophische Weltbetrachtung wäre in der Tat hier schon gefunden, wenn nicht das Sein und das Werden in gegensätzlicher Beziehung zueinander ständen und somit doch noch mit einer Bestimmung des Denkens behaftet wären, was sich darin zeigt, daß beim Sein der Eleaten alles Werden und beim Werden Heraklits alles Sein ausgeschlossen bleiben soll. Darum gibt es nicht, wie man vielleicht meinen könnte, zwei verschiedene Ausgangspunkte für zwei einander ausschließende Bestimmungsweisen des Wesens der Welt. Wir gelangen vielmehr zu der fundamentalen Erkenntnis, daß das Gegebene, von dem das Denken bei der Bestimmung des Wesens der Dinge ausgehen muß, weder in dem reinen Sein der Eleaten noch in dem reinen Werden Heraklits, sondern nur in dem schlechthin Unbestimmten, der Bestimmung bloß Fähigen, das nicht einmal als Sein oder als Werden zu bezeichnen ist, gefunden werden kann.

Es darf demnach in Wahrheit überhaupt nichts, was in bestimmter Weise gegeben sei, vorausgesetzt werden, und bloß die Bestimmungen des Denkens können als Ausgangspunkt dienen.

Diese Einsicht ist indessen erst dann möglich, wenn die Quelle aller Bestimmungen im Denken gesucht wird. Ist diese Stufe der kritischen Weltbetrachtung noch nicht erreicht, so muß das Sein und das Werden als unabhängig von der subjektiven Auffassung des Menschen in objektiver Existenz vorausgesetzt werden. Dies hat zur Folge, daß man inkonsequenter Weise in den Aus-

gangspunkt schon all das hineinlegen muß, was erst auf Grund desselben seine Erklärung finden soll. Und mit Rücksicht hierauf erweist sich das reine Sein und ebenso das reine Werden als unzulänglich. Es bietet keine Handhabe, um die tatsächlich bestehende Welt mit ihrem Sein und Werden abzuleiten.

Demgemäß konnte Parmenides nur vom Standpunkte der gewöhnlichen Vorstellung aus eine Erklärung des Weltgeschehens versuchen, indem er neben der Ansicht, die nur das Seiende anerkennt, die gemeine Ansicht, die am Nichtseienden festhält, zuließ. Und auch Heraklits ewig lebendiges Feuer ist nicht mehr bloßes Werden, sondern zugleich beharrendes Sein, wenn es in seinen Umwandlungen die wechselnden Dinge erzeugt, die im Streite der Gegensätze bestehen und von dem Gesetze des Werdens beherrscht werden, wobei der Logos als die in der Welt herrschende Vernunft hervortritt.

Darum gelangen erst diejenigen Philosophen, die das allem Geschehen zugrunde liegende Sein mit der Möglichkeit sich zu verändern ausstatten, zu einer befriedigenden Weltbetrachtung. Eine solche bietet in relativ vollendeter Form Demokrit. Er nimmt das ursprüngliche Sein in der Form von unveränderlichen Atomen an, die an Zahl unendlich und in ihrer räumlichen Gestalt verschieden sind. Dieses Sein ist insofern unveränderlich, als die Gesamtheit der Atome sich weder vermehrt noch vermindert. Es ist aber der Veränderung fähig, da die Atome im Raume existieren und darum sich bewegen können. Sie fallen, nach der Annahme Demokrits, im Raume, und zwar mit verschiedener Geschwindigkeit, so daß sie aufeinanderprallen und seitlich abweichen. Die hieraus entstehenden Wirbel sind der Anfang der Weltbildung.

Es bilden sich nun unzählige Welten, die nebeneinander und nacheinander entstehen und vergehen. In

einer solchen Welt rührt alle Verschiedenheit von der Verschiedenheit der Atome an Zahl, Größe und Gestalt her. Es gibt darum bloß Druck und Stoß, aber keine inneren Zustände. Auch die Seele wird von Atomen gebildet. Sie besteht aus den feinen, glatten und runden Atomen, auf deren Bewegungen die Lebenserscheinungen beruhen sollen.

Man erkennt ohne weiteres, daß dieses Weltbild des Demokrit mit mancher unbegründeten Willkürlichkeit behaftet ist. Der Fall der Atome ist vor allem unzureichend motiviert. Und die Atome selbst dürften ebensowohl zusammendrückbar und dehnbar statt unveränderlich vorausgesetzt werden. Auch hätte man an Stelle der Atome, die durch den leeren Raum getrennt sind, eine den Raum stetig erfüllende Materie von starrer oder elastischer Beschaffenheit annehmen dürfen, die einer Bewegung in geschlossenen Wirbeln oder periodisch wiederkehrender Verdichtungen und Verdünnungen fähig gewesen wäre.

Bei der Unmöglichkeit, einen Zusammenhang mit der gegebenen Erfahrungswelt im einzelnen herzustellen, erscheint es jedoch unwesentlich, ob Demokrit das ursprüngliche Sein in der einen oder in der anderen Form voraussetzt, und ob die Bewegung der Atome aus irgendwelchen Ursachen erst entsteht oder von Anfang an vorhanden ist. Die unbestimmten Vorstellungen, mit denen man sich beim Mangel jeder exakten Durchführbarkeit begnügen muß, können immerhin zu einem scheinbar befriedigenden Zusammenhange führen.

Das Unzulängliche zeigt sich vielmehr darin, daß aus dem objektiven Sein und Werden der Materie in keiner Weise die subjektiven Zustände, die der Mensch in seinem Bewußtsein erlebt, hervorgehen können. Es wird ihnen darum in naiver Unbefangenheit eine materielle Existenz zugeschrieben. So bezeichnet denn Demokrit

das Denken als eine Bewegung, indem er — nach dem Zeugnis des Aristoteles (de anima I, 2) — die von leicht beweglichen Atomen gebildete Seele der im Denken sich betätigenden Vernunft gleichsetzt.

In entsprechender Weise ist bei allen Philosophen, die bloß das objektive Sein und Werden der Materie beachten, auch das subjektiv Geistige etwas objektiv Materielles, mag es nun als ein feiner beweglicher Stoff oder eine harmonische Mischung von Stoffen wie bei den Naturphilosophen jener Zeit oder wie bei Naturforschern unserer Tage als eine Absonderung der Materie nach Art der Drüsensekretion oder als eine besondere Form der im Weltgeschehen sich wandelnden Energie angesehen werden. Im antiken wie im modernen Gewande ist eine solche Materialisierung des Geistigen mit einer wahrhaft kritischen Weltbetrachtung nicht vereinbar.

4. Die Entdeckung des Begriffs.

Sollen aber die subjektiven geistigen Zustände als das, was sie sind, zur Geltung kommen, so muß der Mensch sich selbst zum Gegenstande der Untersuchung machen, da er nur durch die Beschäftigung mit sich selbst auf die Tatsache des Denkens und auf den Prozeß des Erkennens aufmerksam werden kann. Die Weiterentwicklung des kritischen Verhaltens über die in Demokrit erreichte Stufe vollzieht sich darum innerhalb einer neuen, dem Menschen zugewandten, der Natur zunächst abgewandten Richtung der Philosophie.

Man darf jedoch nicht erwarten, daß nun sofort die unbedingte, besondere geistige Kräfte und Vermögen ausschließende Zusammengehörigkeit des Bewußtseins und des objektiven Seins erkannt werde. Wird sie doch selbst in unseren Tagen noch nicht mit widerspruchsfreier Klarheit erfaßt. Es behält vielmehr die zunächst

liegende, volkstümliche Auffassungsweise, die auch heute noch ihre Vertreter findet, die unbestrittene Herrschaft. Ihr zufolge wird der Mensch durch sein Denken zu seinem Handeln bestimmt, so daß der Geist oder die Vernunft als eine zu zweckmäßigem Wirken befähigte Macht sich darbietet.

Demgemäß finden wir bereits in Anaxagoras einen Hinweis auf die neue Zeit, wenn er dem chaotischen Zustande, in dem alle Stoffe gemischt sind, den Geist als eine mit Wissen ausgerüstete, weltbildende Macht gegenüberstellt. Er hat allerdings diese geistige Kraft nur als Ursache der Bewegung eingeführt und nicht ihr Wissen, durch das alles zu vorbestimmten Zielen hingeführt werden soll, zur Erklärung der Zweckmäßigkeit des Naturgeschehens benutzt. Er zeigt sich somit noch völlig von der physikalischen Betrachtungsweise beherrscht.

Als Vorläufer der neuen Zeit sind hingegen die Sophisten anzusehen. Sie betrachten an Stelle der Natur den die Natur wahrnehmenden Menschen. Dabei verschwindet ihnen das Wesen der Dinge, das man als ein hinter dem Sinnenschein verborgenes Sein und Werden vorausgesetzt hatte, und es bleibt nur die sinnliche Wahrnehmung in ihrer subjektiven Bedingtheit bestehen. Darum gibt es für sie kein wirkliches Erkennen, sondern bloß ein aus der trüben Quelle trügerischer Sinneswahrnehmung geschöpftes Meinen. Dies hat zugleich, da im Wissen des Menschen der Grund für seine Tätigkeit gesucht wird, den Mangel unbedingt verbindlicher Normen des Handelns zur Folge. Es hängt folglich von der subjektiven Ansicht des Menschen ab, was im einzelnen Falle als gut oder böse zu gelten habe. In diesem Sinn bezeichnet Protagoras den Menschen als das Maß aller Dinge, und Gorgias geht noch weiter und leugnet sowohl das Sein, wie auch die Erkennbarkeit des Seins und die Mitteilbarkeit der Erkenntnis.

Indem sich Sokrates gegen diese Auflösung von Recht und Gesetz wendet und die Wurzel und das Wesen des sittlichen Handelns erforscht, wird er zum Bahnbrecher der neuen Richtung in der Philosophie. Er will zwar nur sich selbst und andere prüfen, um wahre und vermeintliche Erkenntnis zu sondern und im richtigen Wissen die Quelle für richtiges Handeln zu finden. Dabei entdeckt er aber den Prozeß des Erkennens, der von der Wahrnehmung des einzelnen durch das Vergleichen ähnlicher Fälle und das Festhalten des Gemeinsamen zum Begreifen führt und in den Begriffen das allgemein Gültige finden läßt.

Diese Begriffe sind in Wahrheit Erkenntnisse, die auf den Formen des beziehenden Denkens beruhen und im Verein mit den Vorstellungen von der sinnlichen Welt unseren Besitz an Wissen ausmachen. Wenn man jedoch daran glaubt, daß aus dem Wissen das Handeln hervorgehe, und daß es demnach z. B. nur nötig sei, das Wesen des Guten zu begreifen, um gut zu handeln und so den Begriff des Guten in die Tat umzusetzen, dann müssen die Begriffe eine Wirklichkeit besitzen, die zwar nicht sinnenfällig materiell, aber darum nicht minder wesenhaft ist.

5. Der Begriff als transzendente oder immanente zielstrebende Kraft.

So haben denn Plato und Aristoteles als die Hauptträger der an Sokrates sich anschließenden Entwicklung der Philosophie die beiden möglichen Auffassungsweisen ausgebildet, die mit dem Glauben an die Wirksamkeit der Begriffe verträglich sind.

Da der Inhalt des Begriffs nicht sinnlich wahrnehmbar ist, so konnte Plato den Begriff von seiner Erscheinung loslösen und ihn als das für sich existierende

Urbild oder als die Idee der begrifflich zusammengefaßten Gegenstände ansehen. Er kam so dazu, in den Ideen eine unsichtbare, unkörperliche Welt der schon vorhandenen sichtbaren Welt zur Seite zu stellen.

Diese von Plato entdeckte immaterielle Welt der Ideen war die Welt des Seins. Denn die Ideen sind das allein wahrhaft Seiende. Das Entstehen und Vergehen der räumlich wahrnehmbaren materiellen Welt sollte nun aus dieser Welt des Seins abgeleitet und erklärt werden. Einer befriedigenden Lösung dieser Aufgabe stand jedoch im Wege, daß nur den Ideen wahres Sein zukommt. Darum durfte die Materie nicht als substanziell existierend angenommen werden. Sie konnte nur ein Nichtseiendes sein; nichts als leerer Raum, mit dem die Ideen sich mischen und so die sichtbare Welt erzeugen.

So sind die Ideen, die als zielsetzende Kräfte das Werden erklären sollten, zu einem unveränderlichen Sein geworden, das nur als schöpferische Kraft das im Raume Sichtbare hervorbringen kann und somit die Fähigkeit, zu einer wirklichen Erklärung des Naturgeschehens zu dienen, eingebüßt hat. Hiermit verbindet sich bei Plato die Ansicht, daß auch die vernünftige Seele des Menschen ein vom Leib trennbares, rein geistiges Sonderdasein habe. Sie kann sich im Wahnsinn, der keine menschliche Krankheit ist, sondern durch ein göttliches Hinausversetzen aus dem gewohnten Zustand entsteht (Phädrus, 265 A), zu einer höheren Welt erheben und tritt durch die Erkenntnis des Guten unmittelbar in Gemeinschaft mit Gott.

Aristoteles hingegen faßt die Ideen nicht als Urbilder auf, die ein in sich abgeschlossenes, auf sich beruhendes Dasein führen. Er sucht sie der Erklärung des Naturgeschehens tatsächlich dienstbar zu machen.

Darum stellt er die Erforschung des Werdens in

den Vordergrund. Er findet, daß bei jedem Werden, bei jeder Veränderung und Entwicklung, ein Substrat vorhanden sein muß, aus dem etwas wird. Dies ist die Materie. In der Materie wirkt nun die Idee als eine treibende, bestimmten Zielen zustrebende Kraft, die der Materie die bestimmte Form gibt.

Jedes Ding besteht somit aus Materie und Form. Aber die Form ist eine wirkende Kraft, die nicht entsteht und vergeht, sondern der Materie innewohnt, und zwar dann schon innewohnt, wenn ihre Wirkung noch nicht in die Erscheinung getreten ist.

Soll die wirkende Kraft offenbar werden, so bedarf es erst noch eines Anstoßes von außen, der äußeren Ursache. Hat die äußere Ursache gewirkt und der Triebkraft oder der Idee die Möglichkeit sich auszugestalten gegeben, so erweist sich die innere Kraft als zweckmäßig wirkend und nach einem Ziele strebend. Fehlt die äußere Ursache, so ist doch der innere Formtrieb da. Er wartet nur auf den äußeren Anstoß, der die vorhandene Anlage zur Entwicklung kommen läßt. Das Ding, das durch diese Entwicklung entstehen wird, ist darum auch ohne die äußere Ursache schon vorhanden: es existiert der Möglichkeit nach oder potentiell.

Aristoteles kommt so zu der fundamentalen Unterscheidung der Möglichkeit und der Wirklichkeit, des Potentiellen und Aktuellen. Er gelangt hierdurch zu einer widerspruchsfreien Auffassung des Werdens. Denn er läßt einerseits in der Materie das Sein bestehen, das dem Prozesse des Werdens zugrunde liegt; während er andererseits die Bedingung dafür, daß ein Prozeß des Werdens möglich ist, in der dem Stoffe innewohnenden, zielstrebenden und formbildenden Kraft erkennt. Auf Grund dieser Kraft ist das, was durch den Prozeß des Werdens zur Verwirklichung kommen soll, potentiell schon vorhanden.

Eine solche zielstrebende Kraft ist vor allem die Seele des Menschen. Sie gibt dem mit Organen begabten, potentiell lebendigen Körper das aktuelle Leben. Darum wird sie von Aristoteles als Entelechie des zum Leben befähigten Körpers bezeichnet. Sie ist vorhanden, auch wenn sie nicht in einer bestimmten Weise sich betätigt, wie ein Mensch Künstler ist, auch wenn er die Kunstfertigkeit, die er erworben hat, nicht ausübt.

Eine Seele im Sinne des Aristoteles hat aber nicht bloß der denkende Mensch und das mit sinnlicher Wahrnehmung begabte Tier, sondern auch die Pflanze, deren bewußtloses Leben bloß in der Ernährung und Fortpflanzung besteht. Demnach ist die Seele nicht an die Bewußtseinserscheinungen gebunden, und es wird so begreiflich, daß selbst das Unbelebte wie ein Belebtes aufgefaßt und jegliche Bewegung und Veränderung als eine Art Leben angesehen wird.

So sind selbst die Elemente, das absolut leichte Feuer und die absolut schwere Erde, die relativ leichte Luft und das relativ schwere Wasser, mit einem Streben behaftet, das befriedigt ist, wenn jedes Element *seinen* Ort, der ihm auf Grund seiner Leichtigkeit oder Schwere zukommt, erreicht hat.

Demgemäß findet Aristoteles in dem Menschen, der in seinem Denken sich Ziele für sein Handeln setzt und durch sein Denken zu vorbestimmten Zielen hingeführt zu werden glaubt, das Vorbild für das potentielle Sein, das er seiner teleologischen Weltbetrachtung zugrunde legt. Er sieht selbst in der unbelebten Natur das Wirken zielstrebender Kräfte, und er betrachtet das Werden, wie wenn in ihm ein durch vernünftige Überlegung geleitetes Handeln zutage treten würde.

Indem er aber das im Menschen zutage tretende, vernunftbegabte, zum Handeln befähigte Sein als gegeben

hinnimmt, gelangt er so wenig wie seine Vorgänger zu einer vollkommen kritischen Weltbetrachtung.

Man darf nämlich nicht unbeachtet lassen, daß bei jedem Versuch, das Weltgeschehen zu erklären, ein potentielles Sein vorausgesetzt wird. Es bietet sich in dem lebendigen Urstoff der ionischen Naturphilosophen ebenso dar, wie in der Eins der Pythagoreer, aus der die geraden und ungeraden Zahlen als die wesentlichen Bestimmungen der Dinge hervorgehen. Es ist nicht minder in dem der Wandlung fähigen Feuer Heraklits wie in den im Raume beweglichen Atomen Demokrits vorhanden. Und Plato besitzt es in den mit schöpferischer Kraft begabten Ideen, die im leeren Raume ihre Abbilder erzeugen.

Alle diese verschiedenen Auffassungsweisen muß die kritische Betrachtung in sich aufnehmen und überwinden, da sie ja nur ein bestimmungslos Gegebenes voraussetzen darf, um es mit solchen Bestimmungen des Denkens zu versehen, daß aus ihnen das Weltgeschehen hervorgehen kann. Aristoteles stellt sich aber durch seine Teleologie in einen unüberbrückbaren Gegensatz zu dem aus Stoß und Druck resultierenden Mechanismus Demokrits ebenso wie zu dem in qualitativen Änderungen hervortretenden Gesetze des Werdens bei Heraklit. Er vermag ferner selbst Plato nicht zu überwinden. Denn wenn einmal an schlechthin bestehende Kräfte geglaubt werden muß, aus denen die der Natur eingepflanzte Zwecktätigkeit hervorgeht, so kann man auch im Sinne Platos übernatürliche, schöpferische Kräfte annehmen, die ebendieselben Zwecke erstreben und verwirklichen.

So konnte denn Plato zusammen mit Aristoteles und neben ihnen auch die Vorsokratiker in der Folge-

zeit innerhalb der verschiedenen Richtungen, in die sich die antike Philosophie nach Aristoteles verzweigt hat, Einfluß gewinnen. Und es war insbesondere die Möglichkeit gegeben, daß die christliche Philosophie, für die der Glaube an eine übersinnliche Welt und einen Weltschöpfer Lebensbedingung war, zunächst an Plato und die Neuplatoniker sich anlehnen konnte, um später, nachdem die Macht der christlichen Kirche eine ausreichende Stütze für den Bestand der Glaubenslehren geworden war, in Aristoteles den praecursor Christi in naturalibus und die Regel der Wahrheit zu finden.

Hiernach hat die antike Philosophie eine kritische Weltbetrachtung angestrebt, indem sie in stufenweise fortschreitender Entwicklung gewisse Bestimmungen im Denken festzuhalten und als überall zugrunde liegend nachzuweisen sucht. Diese Bestimmungen werden in der vorsokratischen Philosophie irgendeiner Seite oder einem Teile des natürlichen Seins und Werdens, bei Plato und Aristoteles hingegen dem vernunftbegabten geistigen Leben des Menschen entnommen. Sie wurden aber nicht als Bestimmungen des Denkens erkannt, sondern als unabhängig vom Denken bestehende Realitäten materieller oder geistiger Art angesehen.

6. Der Wille als Grundkraft.

Auf der von Plato und Aristoteles erreichten Stufe des kritischen Verhaltens blieb im wesentlichen auch die christlich-mittelalterliche Philosophie stehen. Die Ansicht, daß die Quelle für das Tun und Lassen des Menschen in seinem Denken liege, stand allerdings mit der christlichen Auffassungsweise, die das Wesen des Menschen in seinem guten oder bösen Willen sucht, im Widerspruch. Man brauchte aber nur die Vernunftkraft durch die Willenskraft zu ersetzen, um in ihr einen ganz

entsprechenden Ausgangspunkt für die Weltbetrachtung zu erhalten.

Demgemäß hält es Augustin nicht für ausreichend zu wissen, was gut ist, um selbst gut zu sein; er verlangt vielmehr, daß man das Gute wolle und erstrebe. Und er ist geneigt, nicht nur das Wesen des Menschen, sondern das Wesen der Dinge überhaupt in einem solchen Wollen und Streben zu suchen. Dies führt ihn aber in gleicher Weise wie Aristoteles dazu, den Menschen als Vorbild bei der Betrachtung des Weltgeschehens zugrunde zu legen. So schreibt er auch dem Steine, der Welle, dem Winde und der Flamme, obwohl kein Empfinden und Leben vorhanden ist, ein Streben zu, so daß ein Körper ebenso wie der mit Willen begabte Mensch zu dem ihm bestimmten Orte hingetrieben wird.

Ist aber der Wille die Grundkraft im Menschen, so ist es nicht mehr unerläßlich, das Begriffene oder den Begriff für eine kraftbegabte Realität zu halten. Darum konnte dem Realismus, der mit Plato oder Aristoteles die Begriffe als Wesenheiten ansah, die vor den Einzeldingen oder in den Einzeldingen existieren, der aufgeklärte Nominalismus gegenübertreten, der in den durch Namen bezeichneten Begriffen bloß subjektive Zusammenfassungen ähnlicher Einzeldinge zu Arten oder Gattungen sah.

7. Die Unterscheidung zwischen objektivem Sein und Bewußtsein.

Im mittelalterlichen Nominalismus kündigt sich bereits die moderne Zeit an, die durch eine tiefergehende und schärfer bestimmte Auffassung des objektiven Geschehens und des geistigen Lebens die vollständige Durchführung des kritischen Verhaltens anbahnt.

Die Richtung, in der die Betrachtung der unbelebten Natur sich vervollkommnen konnte, läßt sich ohne weiteres übersehen.

Durch unbestimmte Behauptungen über den Kreislauf des Werdens, wie bei Heraklit, oder über das Entstehen und Vergehen von Welten durch den Fall der Atome, wie bei Demokrit, werden die Einzelheiten des Naturgeschehens dem Verständnis nicht näher gebracht. Das Naturgeschehen muß tatsächlich bestimmt werden. Es kann aber weder aus nichts hervorgehen, noch in einem Wissen oder Wollen, aus dem die Handlungen belebter Wesen zu entspringen scheinen, seine Quelle haben. Darum bleibt bloß die Möglichkeit, daß es sich wechselweise bedingt und bestimmt. Es erweist sich aber als quantitativ bestimmbar, so daß es in der wechselweisen Abhängigkeit gesetzmäßig sich ändernder Größen hervortritt. Darum stellen sich die Naturgesetze als mathematische Funktionen zwischen Größen dar, deren Bestimmung eine auf Maß und Zahl beruhende Beobachtung des Naturgeschehens verlangt.

Diese Erkenntnis bringt schon Galilei in vollkommen klarer Weise zum Ausdruck.

Er verwirft die Ansicht, daß die Philosophie in Büchern stehe und auf den Einfällen der Menschen beruhe, wie die Ilias und der Rasende Roland, Bücher, bei denen es am allerwenigsten darauf ankomme, ob das, was in ihnen geschrieben ist, auch wahr sei. „Die Philosophie“, so fährt er fort, „ist in jenem großen Buche geschrieben, das beständig offen vor unseren Augen liegt, ich meine die Welt; man kann es aber nicht verstehen, wenn man nicht zuvor gelernt hat, die Sprache zu verstehen und die Zeichen zu erkennen, in denen es geschrieben ist. Es ist in mathematischer Sprache geschrieben, und die Zeichen sind Dreiecke, Kreise und andere mathematische Figuren.“ (Il saggiatore.)

Indem sich in diesem Sinne die moderne Naturbetrachtung, wie die Keplerschen Gesetze der Planetenbewegung und Galileis Fallgesetze zeigen, entwickelte, wurde von anderer Seite die Auffassung des geistigen Lebens in nicht minder bedeutsamer Weise geklärt.

Um den Quellpunkt untrüglicher Erkenntnis zu finden, sucht Descartes alles in Zweifel zu setzen. Er will annehmen, „daß der Himmel, die Luft, die Erde, die Farben, die Gestalten, die Sonne und alles Äußerliche nur das Spiel von Träumen sei", und daß er selbst „keine Hände habe, keine Augen, kein Fleisch, kein Blut, keine Sinne", sondern ihren Besitz sich bloß einbilde. Er will mit anderen Worten alles objektive Sein und Werden als eine Täuschung ansehen. Dann muß er aber doch seine subjektive Auffassung von allen jenen Objekten, auch wenn sie nur im Zweifeln besteht, als unaufhebbar anerkennen. So kommt er zu dem Satze: „Ich bin, ich bestehe, so oft ich etwas aussage oder vorstelle." Und da er von seinem eigenen Sein nur sein Denken nicht wegzudenken vermag, so gelangt er zu der genaueren Fassung: „Ich bin ein denkendes Ding." Es ist dies ein Ding, „was zweifelt, einsieht, bejaht, verneint, begehrt, verabscheut, auch vorstellt und wahrnimmt". (Meditationes de prima philosophia.)

Descartes ist demnach zwar in dem Irrtum befangen, daß der subjektive Zustand des Denkens von den gedachten Objekten abtrennbar sei und für sich allein existieren könne, weshalb ihm das Denken zur denkenden Substanz wurde. Er wurde aber gerade durch diesen Irrtum dazu veranlaßt, in unzweideutiger Schärfe und Bestimmtheit das subjektive Sein oder das Bewußtsein von dem objektiven Sein zu unterscheiden. Er hat so nicht nur sich selbst, sondern der Philosophie überhaupt die doppelte Aufgabe gestellt, das Bewußtsein in gleicher Weise wie das objektive Sein zum Gegen-

stand der Untersuchung zu machen und zugleich eine befriedigende Auffassung von dem Zusammenbestehen des Bewußtseins und des objektiven Seins zu gewinnen.

Wir haben demgemäß innerhalb der modernen Philosophie in dreifacher Hinsicht eine Entwicklung des kritischen Erkennens zu erwarten: hinsichtlich des objektiven Naturgeschehens, hinsichtlich der subjektiven Bewußtseinserscheinungen und hinsichtlich des Zusammenbestehens des objektiven Seins und des Bewußtseins.

8. Die denkende und die ausgedehnte Substanz.

Durch die Trennung des Bewußtseins von dem objektiven Sein wird Descartes selbst veranlaßt, den Grund für die Beschaffenheit der durch die Sinne vermittelten Empfindungen in der empfindenden Seele, nicht aber in den empfundenen Dingen zu suchen. Die körperlichen Dinge sind somit an und für sich nicht hart, schwer, farbig oder mit sonstigen sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften behaftet, sondern, wie Descartes meint, bloß ausgedehnt in Länge, Breite und Tiefe: sie sind ausgedehnte Substanzen. „Ein Leeres, in dem keine Substanz sich befindet, kann es offenbar nicht geben, weil die Ausdehnung des Raumes von der Ausdehnung des Körpers nicht verschieden ist.“ Aus dem gleichen Grunde sind unteilbare Substanzen oder Atome unmöglich. Da ferner der Raum gleichartig ist, so ist auch alle Materie überall, wo sie auch sei, dieselbe und nur durch ihre Grenzen bestimmt. Alles Geschehen muß folglich in Bewegung bestehen und auf Bewegung zurückgeführt werden.

Descartes stellt darum Bewegungsgesetze auf und läßt aus der durch die Schöpferkraft Gottes uranfänglich in Bewegung gesetzten Materie die Welt entstehen, wobei nur Stoß und Berührung, kein innerer Drang oder

eine von außen wirkende Kraft in Betracht komme. Selbst in den Tieren und in dem Leibe des Menschen sieht er bloße Bewegungsmechanismen, die durch die aus den feinsten Teilchen des Blutes gebildeten Lebensgeister in Betrieb erhalten werden. Nur im Menschen ist noch die Seele als denkende Substanz vorhanden, die vermittelst der sogenannten Zirbeldrüse (glandula pinealis) mit den Lebensgeistern und so mit dem ganzen Körper in Wechselwirkung steht. Sie besitzt die Kraft des Wollens, durch die sie die Zirbeldrüse in geeigneter Weise bewegt und so eine Macht über den Körper gewinnt, und die Fähigkeit des Empfindens und Vorstellens, durch die sie der Einwirkungen der Lebensgeister auf die Zirbeldrüse und der eigenen Willensregungen bewußt wird.

Descartes sucht somit die Grundbestimmung des objektiven Seins in der Ausdehnung der Materie, die sich im Raume bewegt. Er läßt das Bewußtsein aus den Gegenwirkungen einer für sich bestehenden immateriellen Substanz gegen die Einwirkungen der Materie hervorgehen, und er verleiht dieser Substanz die Kraft, auf die Materie durch ihren Willen Wirkungen auszuüben, ohne selbst ihre Willenskraft zu erschöpfen und so äquivalente Änderungen zu erleiden.

Aus der Ausdehnung erklärt sich jedoch in Wahrheit nur die rein geometrische Beschaffenheit der Körper, nicht aber die Fähigkeit, dem Eindringen anderer Körper Widerstand zu leisten, Bewegungsimpulse zu empfangen und zu vermitteln. Es ist ferner das Bewußtsein als subjektiver Zustand, wie schon hervorgehoben wurde, keiner vom objektiven Sein getrennten substanziellen Sonderexistenz fähig. Und die Annahme, daß aus Einwirkungen der Materie das Bewußtsein im Geiste geweckt werde und daß der Geist materielle Bewegung hervorbringen könne, ist vollends, da sie eine schöpfe-

rische Geistestätigkeit einschließt, mit einer kritisch wissenschaftlichen Betrachtungsweise unvereinbar.

9. Ausdehnung und Denken als Modi der unendlichen Substanz.

Darum stellt sich Spinoza auf eine höhere Stufe des kritischen Verhaltens, indem er die Trennung des Bewußtseins vom objektiven Sein aufrecht erhält und zugleich die Wechselwirkung zwischen Geist und Materie beseitigt.

Er gewinnt die fundamentale Erkenntnis, daß der Körper „weder den Geist zum Denken, noch der Geist den Körper zur Bewegung oder zur Ruhe oder zu etwas anderem (wenn es ein solches gibt) bestimmen" kann. Die Menschen sind zwar, wie er sagt, fest überzeugt, „daß der Körper auf einen bloßen Wink des Geistes bald bewegt werde, bald ruhe, und sehr vieles tue, was allein von dem Willen des Geistes und von der Kunst des Denkens abhänge." Aber dies liege lediglich an der Unkenntnis dessen, was der Körper „nach den bloßen Gesetzen seiner Natur" vermag, so daß, „wenn die Menschen sagen, diese oder jene Handlung des Körpers geht aus dem Geiste hervor, der die Herrschaft über den Körper hat, sie nicht wissen, was sie sagen, und nur mit blendenden Worten eingestehen, daß sie die wahre Ursache jener Handlung nicht kennen, ohne sich darüber zu wundern." (Ethica; de origine et natura affectuum; propos. II.)

Den menschlichen Körper sucht allerdings Spinoza ebenso wie Descartes als einen Bewegungsmechanismus zu begreifen. Er sieht in ihm, wie in jedem zusammengesetzten Körper ein System einfacher Körper, die sich nur durch Bewegung und Ruhe, Schnelligkeit und Langsamkeit voneinander unterscheiden. Die Bewegung oder

Ruhe des einen Körpers kann bloß durch einen anderen Körper hervorgerufen werden, dessen Bewegung oder Ruhe wiederum von einem anderen Körper bestimmt wird usf. Die Bewegungszustände der Körperwelt bilden somit eine ins Unendliche sich erstreckende Kausalreihe, die nirgends einer Unterbrechung fähig ist. Darum ist der einzelne Körper nichts für sich Bestehendes, sondern nur ein Modus oder eine Daseinsform der unendlichen ausgedehnten Substanz.

Der menschliche Geist kann nun, da er kein Bewegungszustand ist, nicht aus der Körperwelt hervorgehen. Er existiert jedoch, wie die Tatsache des Denkens zeigt, im Verein mit dem menschlichen Körper. Er ist demgemäß seinem Ursprunge nach nichts anderes als die Idee dieses Körpers, so daß er alles erfaßt, was in ihm geschieht. Und in den Erregungen seines Körpers nimmt er zugleich die äußeren Körper als Ursache der Erregungen wahr, da die Erkenntnis der Wirkung, nach der Ansicht Spinozas, von der Erkenntnis der Ursache abhängt und dieselbe einschließt.

Da aber der menschliche Körper als Bewegungsmechanismus vor anderen Körpern nichts voraus haben kann, so muß Spinoza jedem Körper eine Idee zuordnen. Die Ideen, die in den Unterscheidungen und Verknüpfungen des Denkens bestehen, gewinnen jedoch nicht erst durch die Bewegungszustände der Körper die Möglichkeit aufzutreten. Sie werden, wie eine fremdartige Beigabe, gewissermaßen nur von außen ihrem Körper beigefügt, so daß sie sich von ihnen wieder loslösen, um ihrerseits zu Objekten des Denkens zu werden. Als solche treten sie zueinander in Beziehung. Sie fordern einander oder schließen einander aus. In diesem Fordern und Ausschließen oder Bejahen und Verneinen stellen sich die Willensakte des Geistes dar, der sich hierdurch seinem innersten Wesen nach nicht minder

als Wille wie als Verstand erweist. Es verursacht nun die eine Idee die andere, so daß sie als Glieder einer unbegrenzt sich fortsetzenden Kausalreihe sich darbieten und ebenso wie die Körper bloß als Modi der unendlichen Substanz existieren. Es gibt somit zwei Reihen kausal verknüpfter Modi. In der einen wie in der anderen offenbart sich aber die nämliche Substanz, da die Ordnung und Verknüpfung der Ideen dieselbe ist wie die Ordnung und Verknüpfung der Dinge.

Hieraus wird ersichtlich, daß die Schwäche Spinozas in der Annahme eines bloßen Bewegungsmechanismus als der objektiven Unterlage für das Bewußtsein liegt. Dies bedingt nämlich das bloß äußerliche Zusammenbestehen von Bewußtsein und objektivem Sein und veranlaßt die Verselbständigung der Ideen. Es entsteht so der Schein, als ob die Ideen selbst wieder einer Ordnung und Verknüpfung im Denken fähig wären, während sie doch lediglich in der Ordnung und Verknüpfung der Dinge hervortreten und nicht ihrerseits zu geordneten und verknüpften Dingen werden können. Denn eine Idee von der Idee ist ebenso unmöglich wie ein Körper vom Körper.

10. Die Monade als entwicklungsfähige kraftbegabte Substanz.

Über Descartes und Spinoza hinausgehend gewinnt Leibniz die Einsicht, daß ein Bewegungsmechanismus weder eine Erklärung des Naturgeschehens noch ein Verständnis der Bewußtseinserscheinungen möglich mache. Bei dem Versuche, aus den Grundsätzen der Mechanik die erfahrungsgemäß bestehenden Naturgesetze abzuleiten, findet er, „daß die bloße Auffassung einer ausgedehnten Masse nicht zureiche, und daß noch der Begriff der Kraft benützt werden müsse.“ Und diese Kraft kann

er sich nur stofflos, als seelenartige Substanz denken, woraus etwas dem Gedanken und dem Begehren Ähnliches sich ergibt (Système nouveau de la nature). Das geistige, im Vorstellen sich betätigende Sein läßt sich aber aus mechanischen Gründen nicht erklären. „Gesetzt, man denke sich eine Maschine, welche mittels ihrer Einrichtung denkt, fühlt, Vorstellungen hat, so kann man sie sich so vergrößert denken, unter Beibehaltung derselben Verhältnisse, daß man eintreten könnte, wie man in eine Mühle eintritt. Besichtigt man sie unter diesen Voraussetzungen im Innern, so würde man nur finden, daß ein Stück das andere treibt, aber niemals etwas, durch welches man sich eine Vorstellung erklären könnte." (Monadologie.)

Daraus schließt Leibniz, daß man die Vorstellungen und mit ihnen die das wahre Sein darbietende ursprüngliche Kraft oder Tätigkeit „in der einfachen Substanz und nicht in der zusammengesetzten oder in einer Maschine" suchen müsse, da, wie er ausdrücklich hervorhebt, „alles in den zusammengesetzten Substanzen nur von den in ihnen enthaltenen einfachen kommen kann". Die einfachen Substanzen, die Monaden, sind aber stofflos, unteilbar und unausgedehnt, ursprünglich und ewig, keiner Beeinflussung von außen fähig: sie haben „keine Fenster, durch welche etwas ein- oder ausgehen könnte". Darum kann nur der Schein einer Wechselwirkung zwischen ihnen entstehen, indem jede in vollkommener Übereinstimmung mit den anderen auf Grund einer „prästabilierten Harmonie" sich entwickelt.

Auf diese Weise vermeidet Leibniz in der Tat den Mechanismus des Descartes und des Spinoza. Dafür entschwindet ihm das objektive Sein überhaupt, und es bleibt ihm bloß das zur entwicklungsfähigen Substanz gewordene Bewußtsein. Infolge der Unabhängigkeit der Monaden voneinander kann nämlich die einzelne Monade

bei der Bemühung um eine Erklärung des Weltgeschehens, das sich in ihren Vorstellungen entfaltet, die anderen Monaden, an deren Dasein sie glaubt, gar nicht benutzen. Sie hat ja als einzigen Erklärungsgrund nur das eigene Sein, aus dem sich die Vorstellungen von der materiellen, räumlich-zeitlichen Welt zusammen mit dem ihr selbst angehörigen Streben und Wollen entwickeln. Wie aber diese Entwicklung zustande kommt, macht Leibniz in keiner Weise verständlich. Er ist auch hierzu gar nicht in der Lage, weil er durch seinen Grundsatz, im Zusammengesetzten nur das anzuerkennen, was schon die Bestandteile darbieten, immer wieder auf das ergebnislose Zusammenbestehen von Monaden sich hingewiesen sieht, von welchen doch immer nur eine die vorgestellte, der Erklärung bedürftige Welt als einen, aus ihrem eigenen Sein hervorquellenden Strom von Vorstellungen in sich tragen kann.

So führen denn die ersten Versuche, das Dasein der Welt und des Menschen auf Grund der Unterscheidung zwischen Bewußtsein und objektivem Sein zu begreifen, noch nicht zu endgültigen Bestimmungen.

Dies darf uns nicht befremden. Denn es genügt nicht, diese Unterscheidung zu vollziehen und einerseits das zunächst in die Augen fallende, in der Bewegung materieller Teile sich darbietende mechanische Naturgeschehen als allein in Betracht kommend vorauszusetzen, andererseits durch die naive Auffassung des eigenen Daseins zu der Annahme kraftbegabter und entwicklungsfähiger geistiger Substanzen sich verleiten zu lassen. Man muß vielmehr die wesentlichen Bestimmungen für das objektive Sein und für das Bewußtsein erkannt haben, wenn man eine abschließende Welt- und Lebensauffassung entwickeln will. Zu diesem Ziele führt aber bloß die kritische, auf die Erfahrung gestützte Erforschung des Naturgeschehens und der Bewußtseinserscheinungen.

11. Die Bestimmung des Naturgeschehens durch Größen und Größenbeziehungen.

Im Bereiche der auf Beobachtung und Experiment gegründeten Naturwissenschaft wurde Newton durch seine „Mathematischen Prinzipien der Naturphilosophie" zum Führer. Er stellt vier Regeln zur Erforschung der Natur auf, wonach 1. nur die zur Erklärung der Erscheinungen notwendigen und hinreichenden Ursachen zugelassen werden dürfen, 2. bei gleichartigen Wirkungen auch gleiche Ursachen als wirksam zu gelten haben, 3. die unveränderlich an allen der Beobachtung zugänglichen Körpern auftretenden Eigenschaften als allgemein gültig anzusehen sind und 4. die induktiv aus Beobachtungen abgeleiteten Sätze als verbindlich betrachtet werden müssen, bis sie durch anderweitige Beobachtungen berichtigt oder in ihrer Geltung beschränkt werden.

Hierdurch wird der Anschluß an die Erfahrung gewährleistet und das Aufstellen von bloßen Hypothesen vermieden. „Alles nämlich, was nicht aus den Erscheinungen abgeleitet wird, ist als Hypothese zu bezeichnen, und die Hypothesen, mögen es metaphysische oder physische, diejenigen der verborgenen Eigenschaften oder mechanische sein, haben in der experimentellen Forschung keine Stelle." So hält es Newton selbst zwar für möglich, daß ein „spiritus subtilissimus" als Träger der Anziehung die Körper durchdringe und in ihnen verborgen sei, der auch die Wirkungen der Elektrizität und des Lichtes, ja sogar durch seine Vibrationen in den Nerven die Empfindungen und Bewegungen der lebenden Wesen zu vermitteln vermöge. Er spricht jedoch nicht von dieser Möglichkeit, ohne hinzuzufügen, daß die Experimente noch fehlen, durch welche die Wirkungsgesetze jenes „spiritus" genau bestimmt und bewiesen werden müssen. Er zweifelt somit nicht an dem Vorhandensein

physikalischer Ursachen, aus denen insbesondere die von ihm aus den Beobachtungen erschlossene Tatsache, daß alle Körper gegeneinander gravitieren, abgeleitet werden könne.

Er trennt aber die Tatsache der Gravitation von ihrer physikalischen Erklärung und beschränkt sich darauf, aus dem mathematisch formulierten Gravitationsgesetze die Bewegungen der Himmelskörper und die Erscheinung von Ebbe und Flut abzuleiten.

Diese Beschränkung ist es, die Newton zum Bahnbrecher der kritischen Naturforschung macht. Mochten nämlich immerhin einerseits seine Nachfolger die Gravitation für eine Grundkraft der Materie halten oder andererseits die Versuche zu einer physikalischen „Erklärung" derselben, die Newton selbst für möglich hielt, immer wieder erneuert werden, so war doch tatsächlich durch die mathematische Behandlungsweise die Bestimmung der Naturerscheinungen durch Größen und Größenbeziehungen in den Vordergrund gerückt, die unabhängig von dem Glauben an unmittelbar in die Ferne wirkende oder irgendwie vermittelte Kräfte ihre Bedeutung behält.

Es war so die Erkenntnis vorbereitet, die in voller Klarheit bei Robert Mayer zum Durchbruch kam. In den kurzen „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur" (Annalen der Chemie und Pharmazie von Wöhler und Liebig, 1842) beantwortet er die Frage „was wir unter Kräften zu verstehen haben, und wie sich solche untereinander verhalten." Denn „während mit der Benennung Materie einem Objekte sehr bestimmte Eigenschaften, als die der Schwere, der Raumerfüllung zugeteilt werden, knüpft sich an die Benennung Kraft vorzugsweise der Begriff des Unbekannten, Unerforschlichen, Hypothetischen." Man muß daher versuchen, „den Begriff von Kraft ebenso präzis als den

von Materie aufzufassen und damit nur Objekte wirklicher Forschung zu bezeichnen."

Nun sind Kräfte Ursachen und unterliegen dem Grundsatze „causa aequat effectum". Für die Ursache c und ihre Wirkung e gilt daher die Gleichung $c = e$. Darum kann in einer Kette von Ursachen und Wirkungen „nie ein Glied oder ein Teil eines Gliedes zu null werden." Die Ursachen sind daher unzerstörbar. Indem aber die Ursache eine ihr gleiche Wirkung hervorbringt, hört sie auf zu sein und verwandelt sich in die Wirkung. Sie kann folglich verschiedene Formen annehmen. So ergibt sich die Erkenntnis: „Ursachen sind (quantitativ) unzerstörliche und (qualitativ) wandelbare Objekte." Es finden sich nun in der Natur zwei Arten solcher unzerstörbaren und wandelbaren Ursachen: die Materien und die Kräfte. Eine gegebene Materie wird niemals zu nichts und entsteht niemals aus nichts; sie verwandelt sich aber in andere, ihr äquivalente Materien. Und auch die Kraft ist ein unwägbares Objekt, das weder aus nichts entsteht noch in nichts vergeht, sondern in andere Kräfte sich wandelt. Sie wird so tatsächlich, gleich der Materie, zu einem Gegenstande wirklicher Forschung. Da nämlich alles objektive Sein und Werden auf der in räumlicher und zeitlicher Form existierenden Materie beruht, so kann die Kraft nur in veränderlichen, materiellen Zuständen bestehen. Es bedarf daher zur Bestimmung der Kraft bloß der Feststellung, welche materiellen Zustände sich ändern und füreinander eintreten. Vermindert sich beispielsweise an dem zur Erde fallenden Steine die Entfernung von der Erde bei zunehmender Bewegung, so stellen die Entfernung und die Bewegung zwei Kräfte dar, die ineinander übergehen. Hört aber die Bewegung auf, ohne eine andere Bewegung oder eine Erhebung über die Erde zu bewirken, so entsteht

dafür, wie die Erfahrung lehrt, ein äquivalentes Quantum Wärme. Und es kann nun gar kein Bedürfnis nach einer Vorstellung über das Wesen der Wärme oder nach Erklärung der Verwandlung von Bewegung in Wärme sich regen. Denn das Verschwinden der Bewegung erklärt hinreichend das Auftreten der Wärme, deren Wesen in nichts anderem als in der Äquivalenz mit der Bewegung, durch welche sie verursacht worden ist, besteht.

Beachtet man noch, daß sowohl die Materien als auch die materiellen Zustände in ihrer räumlichen und zeitlichen Existenz als Quanta sich darbieten, so wird hiernach in der Tat das Naturgeschehen durch Größen und Größenbeziehungen bestimmt.

Diese Erkenntnis gilt allerdings zunächst nur für die unbelebte Natur. Denn die lebende Welt ist nach der Ansicht Mayers „ein Reich des Fortschritts und der Freiheit“, das nicht mehr der Herrschaft der Zahl unterliegt, weil in ihm neben der Materie und der Kraft „die Seele oder das geistige Prinzip“ als Träger des Denkens, Fühlens und Wollens waltet. („Über notwendige Konsequenzen und Inkonsequenzen der Wärmemechanik“; Vortrag, gehalten i. d. allg. Vers. d. Naturf. zu Innsbruck, 1869.)

Robert Mayer hält es demnach nicht für zulässig, eine besondere Art der Kraft oder der Energie für die geistigen Vorgänge in Anspruch zu nehmen. Er erweist sich so als der besonnene, wahrhaft kritische Forscher, dem es nicht möglich ist, zu der Auffassungsweise des Demokrit (S. 29) zurückzukehren und etwa das subjektive Empfinden und Denken zugleich mit dem objektiven Handeln als Äußerungsweisen der im Nervensystem vorhandenen Energie anzusehen. Wenn wir aber zwischen den objektiven Lebensäußerungen und den mit ihnen zusammen bestehenden subjektiven Bewußtseins-

erscheinungen unterscheiden, so müssen wir daran festhalten, daß auch die lebende Welt, soweit ihre objektive Existenz in Frage kommt, in räumlicher und zeitlicher Form sich darbietet und somit durch Größen und Größenbeziehungen bestimmbar ist. Welcher Art diese Bestimmungen sind, kann allerdings die kritische Feststellung des Seins und Werdens der unbelebten Natur nicht lehren. Denn sie treten, wie aus den Untersuchungen des achten Kapitels hervorgehen wird, erst bei der Erforschung der Bewußtseinserscheinungen und ihres Zusammenhangs mit dem zugrunde liegenden objektiven Geschehen in voller Klarheit zutage.

12. Die Zurückführung der Bewußtseinsinhalte auf ursprüngliche Unterscheidungen.

Der Aufgabe, das Gebiet der Bewußtseinserscheinungen zum Gegenstande empirischer Nachforschungen zu machen, unterziehen sich die von der Erfahrung ausgehenden Philosophen. Sie glauben in den Tatsachen des Bewußtseins etwas unmittelbar Gegebenes vorzufinden, das die zweifelsfreie Grundlage für das Erkennen der Welt und des Menschen bildet. Darum betrachten sie die Untersuchung des Bewußtseins, wie es sich erfahrungsgemäß der unmittelbaren Selbstbetrachtung darbietet, als den selbstverständlichen Ausgangspunkt der Philosophie.

In diesem Sinne will Locke (An essay concerning human understanding) „den Ursprung, die Sicherheit und die Ausdehnung des menschlichen Wissens" untersuchen, indem er feststellt, woher die Vorstellungen der Ideen kommen, und wie der Verstand durch die Ideen zur Erkenntnis gelangt. Er ist der Ansicht, daß alle Ideen aus der Erfahrung stammen. Das einem weißen Blatt Papier vergleichbare Bewußtsein wird mit ihnen gewisser-

maßen beschrieben, indem der Geist die Eindrücke auffaßt, „die entweder von äußeren Objekten durch die Sinne auf ihn gemacht werden oder durch seine eigenen Tätigkeiten, wenn er auf diese reflektiert.“ So gewinnt der Mensch die Grundlage für alle Erkenntnis. In seinen erhabensten Gedanken und in seinen weitestgehenden Spekulationen „kommt er auch nicht ein Jota über die Ideen hinaus, die seiner Betrachtung durch die Sinneswahrnehmung oder die Selbstbeobachtung dargeboten sind.“ Dabei ist der fundamentale Unterschied zwischen einfachen und zusammengesetzten Ideen zu beachten. Die einfachen Ideen bilden den „Rohstoff alles unseres Wissens.“ Sie entstehen ausschließlich durch Sinneswahrnehmung und Selbstbeobachtung. Sind sie einmal ins Bewußtsein gelangt, so hat der Verstand „die Kraft, sie zu wiederholen, zu vergleichen und in fast endloser Mannigfaltigkeit zu verbinden und so nach Belieben neue zusammengesetzte Ideen zu bilden.“ Er kann jedoch nicht eine einzige einfache Idee neu erfinden oder, wenn sie vorhanden ist, zerstören. Die einfachen Ideen werden so bei Locke zu elementaren Substanzen, die wie die Elemente der materiellen Substanzen zusammengesetzt und wieder voneinander getrennt werden können, nur mit dem Unterschiede, daß im Bewußtsein das Zusammensetzen und Trennen nicht durch natürliche Kräfte, sondern durch die geistigen Vermögen des Wahrnehmens, Erinnerns, Unterscheidens, Vergleichens, Zusammensetzens, Benennens und Abstrahierens erfolgt.

Der in Galilei und Newton verkörperte Geist der modernen Naturforschung ist, wie wir hieraus sehen, so übermächtig geworden, daß er ohne weiteres auch die Erforschung des Bewußtseins beherrscht und dazu führt, sogar in den Bewußtseinserscheinungen ein objektives Geschehen zu erblicken.

Sollte dies als berechtigt erscheinen, so mußte das im Bewußtsein Erlebte als das allein Wirkliche hingestellt werden, neben dem die Welt des Naturforschers zu einem bloßen Traumbild verblaßt. Von einer solchen folgerichtigen Auffassung war jedoch Locke weit entfernt. Er glaubte neben den Ideen noch den Geist, der mit Vermögen ausgerüstet ist, sowie Körper, die vermittelst der Sinne die Ideen im Geiste hervorbringen, annehmen zu dürfen. Und auch bei der Bestimmung des Besitzstandes an Ideen verhielt er sich nicht hinreichend kritisch, indem er die Ergebnisse des abstrahierenden Denkens als allgemeine oder abstrakte Ideen ansah, die als solche im Bewußtsein vorhanden seien.

Demnach zeigt sich Berkeley (Treatise on the principles of human knowledge) kritischer, indem er die abstrakten Ideen, die es in Wahrheit nicht gibt, verwirft und auch die körperlichen Substanzen, die vorhanden sein sollen, auch wenn sie nicht wahrgenommen oder perzipiert werden, als Illusionen bezeichnet. Er erblickt das Sein der Dinge in ihrem Perzipiertwerden. Er läßt aber den menschlichen und göttlichen Geist als substanzielle Ursache der Ideen bestehen und betrachtet ihn als „einfaches, unteilbares, tätiges Wesen, welches, sofern es Ideen perzipiert, Verstand und, sofern es sie hervorbringt oder anderweitig in bezug auf sie tätig ist, Wille heißt.“

Darum gelangt erst Hume durch die Beseitigung des substanziellen, die Ideen verursachenden Geistes zu einer in wahrhaft kritischem Sinne geführten empirischen Erforschung des Bewußtseins.

Er findet (Treatise on human nature) die Grundtatsachen der Erfahrung in den „Perzeptionen des menschlichen Geistes“, die in stark und lebhaft auftretende Impressionen oder Eindrücke und in ihre

schwachen Abbilder, die Ideen oder Vorstellungen, geschieden werden und einfach oder zusammengesetzt sind. Die Eindrücke bestehen aus Sinnesempfindungen und Selbstwahrnehmungen. Die letzte Ursache der von den Sinnen herrührenden Eindrücke ist nach der Ansicht Humes durch menschliche Vernunft nicht zu erkennen. „Es wird stets unmöglich sein, mit Gewißheit zu entscheiden, ob sie unmittelbar durch den Gegenstand veranlaßt oder durch die schöpferische Kraft des Geistes hervorgebracht werden, oder endlich von dem Urheber unseres Seins herstammen. Die Affekte, Begierden und Gefühle oder die Eindrücke der sogenannten Selbstwahrnehmung hingegen werden durch Vorstellungen der Sinneswahrnehmung hervorgerufen. Die Vorstellungen beruhen entweder auf der Erinnerung oder auf der Einbildungskraft. Im ersteren Falle haben sie eine größere Energie und Lebhaftigkeit als im letzteren Falle. Die Einbildungskraft hat überdies die Freiheit, „ihre Vorstellungen umzustellen und zu ändern." Sie wird aber doch auch zugleich von der Assoziation der Vorstellungen, die durch Ähnlichkeit, unmittelbaren zeitlichen und räumlichen Zusammenhang, sowie durch Ursache und Wirkung bedingt ist, wie durch „eine sanfte Macht" geleitet. Auf diese Weise entstehen zusammengesetzte Vorstellungen, die in Relationen, Modi und Substanzen eingeteilt werden.

Unter den Relationen, die Hume in sieben Klassen zusammenfaßt, werden diejenigen der Ähnlichkeit, des Widerstreits, der Gradabstufungen einer Qualität und der Quantitäts- oder Zahlenverhältnisse durch die Natur der Vorstellungen veranlaßt, so daß sie ein sicheres Wissen darbieten. Die Beziehungen des räumlichen und zeitlichen Zusammenhanges und der Identität der Gegenstände bei wiederholter Wahrnehmung bestehen in unmittelbaren Wahrnehmungen, die nicht

über den vorhandenen Inhalt des Bewußtseins hinausführen.

„Nur die Ursächlichkeit schließt eine Verknüpfung in sich, die so beschaffen ist, daß wir aus der Existenz oder Tätigkeit eines Gegenstandes die Gewißheit schöpfen können, es sei ihr eine andere Existenz oder Tätigkeit gefolgt oder vorangegangen.“ Sie ist keine Eigenschaft der miteinander verknüpften Gegenstände, da jeder Gegenstand die Rolle einer Ursache oder einer Wirkung übernehmen kann. Und für die unmittelbare Wahrnehmung ist bloß ein räumlich-zeitlicher Zusammenhang vorhanden, in welchem nichts von der Notwendigkeit liegt, die der Ursächlichkeit anhaftet.

Worin besteht nun aber „die Kraft und Wirksamkeit der Ursachen?“ Wir haben ja keinen „Eindruck, der irgend etwas von Kraft oder Wirksamkeit in sich schlösse.“ Wir haben auch keine Vorstellung der Kraft, da alle Vorstellungen Eindrücken nachgebildet sind. „Wenn wir von einem beliebigen Wesen, ob höherer oder niederer Art, so reden, als ob es mit einer Kraft oder Macht ausgestattet wäre, die irgendeiner bestimmten Wirkung entspreche, wenn wir von einer notwendigen Verknüpfung zwischen Gegenständen sprechen und dabei annehmen, diese Verknüpfung sei durch eine Wirksamkeit oder treibende Energie, mit denen diese Gegenstände ausgestattet seien, bedingt, so verbinden wir mit allen diesen Ausdrücken in Wirklichkeit gar keinen bestimmten Sinn; wir wenden nur gangbare Worte an, ohne klare und bestimmte Vorstellungen.“ Erst dann, wenn wir eine Verbindung zu wiederholten Malen erleben, sehen wir uns genötigt, unsere Gedanken von dem einen Gegenstande auf den anderen übergehen zu lassen. Somit ist die Wirksamkeit der Ursachen „nur dem Geiste eigen, der die Verbindung von zwei oder mehr Gegenständen in allen früheren Fällen sich ver-

gegenwärtigt." Sie beruht auf der Gewöhnung, von der Vorstellung des einen Gegenstandes zur Vorstellung eines anderen überzugehen.

Gibt es demgemäß keine objektiv existierenden Kräfte oder Ursachen, so sind auch keine körperlichen oder geistigen Substanzen möglich. Bloß Perzeptionen und ihre Verknüpfungen sind vorhanden. Wie sehr man sich bemühen mag, „man gelangt doch niemals einen Schritt weit über sich selbst hinaus, nie vermag man mit seiner Vorstellung eine Art der Existenz zu erfassen, die hinausginge über das Dasein der Perzeptionen." So ist der Mensch in seinem geistigen Sein nichts als ein Bündel verschiedener Perzeptionen, die einander mit unbegrenzter Schnelligkeit folgen und beständig in Fluß und Bewegung sind." Und der Glaube an die Existenz der Körperwelt gründet sich lediglich auf die Kohärenz und Beständigkeit gewisser Eindrücke.

Indem Hume die Welt und den Menschen als ein System von Perzeptionen aufzufassen lehrt, erreicht er die höchste Stufe des kritischen Verhaltens, zu der die Annahme von ursprünglich im Bewußtsein vorhandenen Eindrücken überhaupt führen kann. Denn er entwickelt aus dieser einzigen Annahme, ohne Erschleichungen, streng und folgerichtig sein ganzes System des Erkennens. Er stützt sich lediglich auf die Beschaffenheit der Perzeptionen, wenn er zunächst Eindrücke und Vorstellungen, sodann Vorstellungen des Gedächtnisses und der Einbildungskraft unterscheidet. Er läßt nur die aus der Natur der Vorstellungen sich ergebenden Relationen als wahres Wissen gelten und führt die über vorhandene Perzeptionen scheinbar hinausreichende Kausalität auf den zur Gewohnheit und hierdurch zum Gesetze gewordenen Ablauf der Perzeptionen zurück.

Dabei ist er sich der Vorraussetzungen, auf denen seine Philosophie ruht, klar bewußt. Er stellt ausdrück-

lich die beiden Grundsätze auf, daß alles, was verschieden ist, unterscheidbar und durch die Einbildungskraft trennbar und mithin in bestimmter Weise deutlich vorstellbar sei, und daß ferner das in bestimmter Weise deutlich Vorgestellte in eben dieser Weise existieren könne. Darum folgt aus der subjektiven Verschiedenheit der Perzeptionen ihre objektive, keines Trägers bedürftige Existenz.

Hierdurch wird jedoch nicht nur die Möglichkeit, im subjektiven Zustande des Bewußtseins eine Unterscheidung zu vollziehen, zum Kriterium objektiver Verschiedenheit gemacht. Es werden auch die im Bewußtsein vollzogenen Unterscheidungen und somit die Verschiedenheiten der Bewußtseinsinhalte nicht als Bestimmungen, die das unterscheidende Subjekt ausführt, erkannt, sondern in naiver Weise als schlechthin und unbedingt gegeben betrachtet. Dies spricht Hume selbst deutlich aus, wenn er sagt, daß die Herkunft der Sinneseindrücke „durch menschliche Vernunft“ nicht zu erkennen sei. Das Gegebene ist aber — wie wir bereits (S. 27) bemerkt haben — für die vollendete kritische Auffassung nicht mit unableitbaren Bestimmungen von vornherein behaftet, sondern bloß der Bestimmung fähig, so daß lediglich von Bestimmungen am Gegebenen, nicht von gegebenen Bestimmungen die Rede sein kann.

Die empirische Erforschung des Bewußtseins führt somit auch in ihrer vollendeten Form nicht zur vollkommenen Durchführung des kritischen Verhaltens. Wir gewinnen jedoch die grundlegende Einsicht, daß die als schlechthin gegeben vorausgesetzten Bestimmungen der Bewußtseinsinhalte aus ursprünglichen Unterscheidungen hervorgehen. Das Vorhandensein der Bewußtseinsinhalte beruht nämlich in der Tat auf der Verschiedenheit derselben, und die Verschiedenheit tritt im Be-

wußtsein nur durch den Vollzug von Unterscheidungen zutage.

13. Die Vermögen des Geistes.

Es ist aber die empirische, von Locke begründete und von Hume kritisch durchgeführte Untersuchungsweise nicht die einzig mögliche. Schon Leibniz hat (Nouveaux essais sur l'entendement humain) gegen Locke geltend gemacht, daß, wenn auch aller Inhalt des Denkens aus der Erfahrung stamme, doch das Denken selbst davon auszunehmen sei. „Nihil est in intellectu quod non fuerit in sensu, nisi intellectus ipse." Indem Leibniz sich zu diesem Grundsatze bekennt, bequemt er sich dem gegnerischen Standpunkte Lockes, den er bekämpft, an. Denn seiner philosophischen Grundauffassung gemäß mußte er nicht nur das Denken, sondern auch die Gegenstände des Denkens, die empirischen Inhalte des Bewußtseins, als ein Entwicklungsprodukt der Monade ansehen, die, mit den Kräften des Vorstellens und Strebens begabt, von unklarer und verworrener sinnlicher Vorstellung zu klarer und deutlicher logischer Erkenntnis fortschreitet. Sobald jedoch die Annahme ursprünglicher Geistesanlagen mit der Anerkennung irgendwie gegebener Erfahrungsinhalte zusammentraf, war auch die Aufgabe gestellt, unter diesen Voraussetzungen den menschlichen Geist zu untersuchen.

Diese Aufgabe hat Kant in der „Kritik der reinen Vernunft" gelöst, indem er durch die Unterscheidung zwischen Sinnlichkeit und Verstand über Leibniz, durch die Trennung des Inhaltes von der Form der Sinneswahrnehmung über Hume hinausging.

Von der Leibniz-Wolfschen Philosophie sagt er, daß sie „allen Untersuchungen über die Natur und den Ursprung unserer Erkenntnisse einen ganz ungerechten

Gesichtspunkt angewiesen, indem sie den Unterschied der Sinnlichkeit vom Intellektuellen bloß als logisch betrachtete," während er doch in Wahrheit „nicht bloß die Form der Deutlichkeit und Undeutlichkeit, sondern den Ursprung und Inhalt desselben betrifft." Demgemäß nennt er Sinnlichkeit und Verstand die beiden Stämme der menschlichen Erkenntnis, „die vielleicht aus einer gemeinschaftlichen, aber uns unbekannten Wurzel entspringen." Die Sinnlichkeit ist aber die Fähigkeit, Vorstellungen durch die Art, wie wir von Gegenständen affiziert werden, zu bekommen. „Vermittels der Sinnlichkeit also werden uns Gegenstände gegeben, und sie allein liefert uns Anschauungen; durch den Verstand aber werden sie gedacht, und von ihm entspringen Begriffe. Alles Denken aber muß sich, es sei geradezu oder im Umschweife, zuletzt auf Anschauungen, mithin bei uns auf Sinnlichkeit beziehen, weil uns auf andere Weise kein Gegenstand gegeben werden kann."

Kant sichert sich somit die Möglichkeit, etwas als gegeben vorauszusetzen, indem er ein besonderes Vermögen, die Sinnlichkeit, annimmt, deren Aufgabe es ist, dem Denken die Gegenstände zu vermitteln. Dies hat nun aber keineswegs zur Folge, daß alle Erkenntnis aus der Erfahrung stamme. Ebenso wie Leibniz gegen Locke bemerkt, „daß die notwendigen Wahrheiten, wie man solche in der reinen Mathematik, besonders in der Arithmetik und in der Geometrie findet, auf Grundsätzen ruhen müssen, deren Beweis nicht von Beispielen und folglich auch nicht vom Zeugnis der Sinne abhängt, obgleich man ohne die Sinne niemals darauf gekommen sein würde, daran zu denken" — so betont Kant nicht minder gegen Hume die unbedingte Gewißheit der mathematischen Erkenntnis, die von der Erfahrung unabhängig sei. Er tadelt Hume geradezu (in den Prolegomena zu jeder künftigen Metaphysik), daß er bei der

Erforschung des Gebietes der reinen Erkenntnisse a priori unbedachtsamer Weise „eine ganze und zwar die erheblichste Provinz desselben, nämlich reine Mathematik“ wegen mangelnder Einsicht in ihr Wesen davon abgeschnitten habe. Und er bringt seinerseits die Sonderstellung der Mathematik zum schärfsten Ausdruck, indem er die mathematische Erkenntnis der philosophischen gegenüberstellt.

Zu dieser Gegenüberstellung gelangt Kant, indem er an den Gegenständen, die als Modifikationen unserer Sinnlichkeit in die Erscheinung treten, die Materie oder den Inhalt, der empfunden wird, von der räumlichen und zeitlichen Form, in der das Empfundene geordnet und angeschaut wird, trennt. Der empfundene Inhalt wird von der Erfahrung dargeboten, die Form hingegen, die nicht selbst wieder empfunden werden kann, muß „im Gemüte a priori bereit liegen und daher abgesondert von aller Empfindung können betrachtet werden.“ Das Gegebene ist somit von Anfang an in doppelter Weise mit Bestimmungen behaftet; mit den a posteriori gegebenen Qualitäten der Empfindung, wie Härte, Farbe, Geschmack u. dgl., und mit den a priori gegebenen reinen Anschauungsformen des Raumes und der Zeit. Die Qualitäten bestimmen das, was im Raume und in der Zeit vorhanden ist. Aber dieses vorhandene Etwas ist kein für sich existierendes Ding, sondern bloß eine Erscheinung, die lediglich in den subjektiven Formen des Raumes und der Zeit eine Realität gewinnen und ohne diese Formen gar nicht bestehen kann. Raum und Zeit hingegen gewinnen zwar an den erscheinenden Gegenständen eine empirische Realität; sie sind jedoch für sich betrachtet die unaufhebbaren und keiner Ableitung fähigen Bedingungen der Sinnlichkeit. Als solche haben sie eine transzendentale Idealität, „nach welcher sie, wenn man von den subjektiven Bedingungen der

sinnlichen Anschauung abstrahiert, gar nichts sind und den Gegenständen an sich selbst weder subsistierend noch inhärierend beigezählt werden können."

Man kann demnach sowohl den empirischen Inhalt als auch die von der Erfahrung unabhängige Form des Gegebenen zum Gegenstande des Denkens machen, so daß ein doppelter Gebrauch des Verstandes zu unterscheiden ist. Soll er zu einer Erkenntnis führen, so muß er nach der Ansicht Kants, was auch das Gegebene sein mag, in einer Verknüpfung oder „Synthesis" bestehen. „Die Synthesis eines Mannigfaltigen bringt zuerst eine Erkenntnis hervor, die zwar anfänglich noch roh und verworren sein kann und also der Analysis bedarf; allein die Synthesis ist doch dasjenige, was eigentlich die Elemente zu Erkenntnissen sammelt und zu einem gewissen Inhalte vereinigt; sie ist also das Erste, worauf wir acht zu geben haben, wenn wir über den ersten Ursprung unserer Erkenntnis urteilen wollen."

Die Synthesis der gegebenen Erscheinungen erfolgt nun nach gewissen, in der Natur des Verstandes begründeten Regeln oder Kategorien, die Kant in der „Tafel der Kategorien" als Bestimmungen der Quantität, Qualität, Modalität und Relation zusammenstellt. Sie kommt zustande, indem die mannigfachen Elemente der Erscheinungen aus ihrer Zerstreuung und Vereinzelung durch die Einbildungskraft zunächst zusammengefaßt, in der Reproduktion miteinander assoziiert und durch die Apperzeption zu einer Einheit verknüpft werden. „Diese Einheit der Apperzeption in Beziehung auf die Synthesis der Einbildungskraft ist der Verstand," der sich somit als das Vermögen der Regeln oder als der innerste Grund „der notwendigen Gesetzmäßigkeit aller Erscheinungen in einer Erfahrung" erweist. Darum ist der Verstand „der Quell der Gesetze der Natur"; er

macht durch die Kategorien „Erfahrung ihrer Form nach allererst und ursprünglich möglich."

Wir können jedoch, wie Kant meint, auch zu Erkenntnissen kommen, „indem wir uns im Raume und der Zeit die Gegenstände durch gleichförmige Synthesis schaffen, indem wir sie bloß als Quanta betrachten." Dies geschieht offenbar, wenn wir die Elemente des Raumes und der Zeit durch die Einbildungskraft zusammenfassen, in der Reproduktion aneinanderreihen und durch die Apperzeption zu einer Einheit verknüpfen. Wir bestimmen oder „konstruieren" alsdann unsere Begriffe in der Anschauung a priori und gelangen zur mathematischen Erkenntnis aus der Konstruktion der Begriffe. Denn nach der Auffassungsweise Kants liegen der Mathematik die Anschauungsformen des Raumes und der Zeit zugrunde, weil die Gegenstände der Geometrie Raumgebilde sind und die Zahlbegriffe der Arithmetik auf der sukzessiven Hinzusetzung gleichartiger Einheiten in der Zeit beruhen.

Auf diese Weise gewinnen Raum und Zeit für Kant eine bemerkenswerte Doppelstellung. Als Anschauungsformen der Sinnlichkeit bieten sie den gegebenen Erfahrungsinhalt dar. Als Formen, die a priori erkennbar und bestimmbar sind, gestatten sie die gleichförmige Synthesis, durch welche die Gegenstände der mathematischen Erkenntnis konstruiert werden. Sie sind somit die Vermittler zwischen der reinen Verstandestätigkeit und der Welt der sinnlichen Erscheinungen. Diese Vermittlung übernimmt insbesondere die Zeit, da sie in jeder empirischen Vorstellung enthalten ist: sie ermöglicht als „transzendentales Schema" die Anwendung der Kategorien auf die Erscheinungen.

Demgemäß ist die Zusammenfassung der Zeitteile zur Zeitreihe oder die Zahl (im Sinne Kants) das Schema der Quantität, die in den Raum- und Zeitformen der

Erscheinungen Gestalt gewinnt. Es ist ferner die in gradweiser Abstufung mehr oder minder erfüllte Zeit das Schema der Qualität, die im Empfindungsinhalte und dem der Empfindung (nach der Auffassung Kants) korrespondierenden Dinge an sich realisiert wird. Es ist sodann die Vorstellung des Beharrens, der Sukzession und des Zugleichseins in der Zeit das Schema der Relation, die in der beharrenden Substanz, in der Kausalität und Wechselwirkung hervortritt. Es ist schließlich die Vorstellung des Seins zu irgendeiner Zeit, in einer bestimmten Zeit und zu aller Zeit das Schema der Modalität, die in der möglichen, wirklichen und notwendigen Existenz der Dinge zur Geltung kommt.

Hiernach wird ein schlechthin gegebener Inhalt an Empfindungen zusammen mit den unableitbaren, im Gemüte a priori bereitliegenden Anschauungsformen des Raumes und der Zeit durch die dem Verstande eigentümlichen Arten der Synthesis zu Erkenntnissen verarbeitet.

Daß der Empfindungsinhalt auf ursprünglichen Unterscheidungen beruht, läßt Kant unbeachtet. Er stellt sogar jenen Inhalt geradezu als seinem Wesen nach unableitbar hin, indem er ein unerkennbares Substrat der sinnlichen Erscheinung als Ding an sich voraussetzt. „Denn sonst würde der ungereimte Satz folgen, daß Erscheinung ohne etwas wäre, was da erscheint.“ (Vorrede zur zweiten Auflage der Kritik der reinen Vernunft.) Achtet man aber auf die im Empfinden sich betätigende Funktion des Unterscheidens, so ergibt sich, daß die empfundenen Qualitäten nicht nur intensiv abstufbar und im übrigen rätselhafte Wirkungen der Dinge an sich sind, sondern in den mannigfachen Beziehungen des Gegensatzes und der Ähnlichkeit oder der Verwandtschaft ihr Dasein gewinnen. Diese Beziehungen sind ebenso wie Raum und Zeit als „a priori bereitliegende“

Formen anzuerkennen, die zwar nicht den objektiv existierenden Dingen, wohl aber den im Bewußtsein sich vollziehenden Unterscheidungen notwendig anhaften.

Zu der Voraussetzung schlechthin gegebener Empfindungsqualitäten fügt Kant die weitere Annahme, daß auch dem Anschauen und Denken selbst ein übersinnliches Substrat zukomme, das als Vernunftwesen einen in sich begründeten Willen habe und darum frei, nach selbst gegebenen Gesetzen, im sittlichen Wollen und Handeln sich betätige. Er glaubt auf diese Weise in der praktischen Vernunft den Urgrund des Handelns zu finden.

Es zeigt sich so, daß selbst die vorzugsweise als kritisch bezeichnete Philosophie Kants das naive Verhalten nicht völlig überwindet. Denn die kritische Auffassung der Welt und des Menschen kennt bloß einesteils das in den Bestimmungen des Denkens hervortretende objektive Geschehen, zu dem auch das Handeln des Menschen gehört, und andererseits das Denken oder die subjektive Auffassung des objektiven Geschehens, welche die Beurteilung der menschlichen Handlungen als gut oder böse in sich schließt. Sie kennt hingegen weder gegebene Qualitäten noch eine sich selbst Gesetze gebende praktische Vernunft.

Überdies muß darauf hingewiesen werden, daß die Auffassung des Raumes und der Zeit, die den verwickelten Aufbau der Kantschen Philosophie trägt, nicht haltbar ist. Raum und Zeit sind keineswegs schlechthin bestehende, unableitbare Anschauungsformen. Sie beruhen vielmehr auf den allgemeinen Ordnungs- und Größenbeziehungen und erhalten ihre Besonderheit nur dadurch, daß es die objektive Wirklichkeit ist, die in räumlicher und zeitlicher Form der Ordnung und Größe teilhaftig wird. (Vergl. Kap. 6.) Darum ist es auch nicht richtig, mit Kant die Mathematik auf Raum und Zeit zu gründen

und der mathematischen Erkenntnis die philosophische gegenüberzustellen. Denn Raum und Zeit sind nur Anwendungsgebiete der Mathematik, während die Mathematik selbst die allgemeinen Größen- und Ordnungsbeziehungen zum Gegenstande hat, die aus den ursprünglichen Bestimmungen des Denkens hervorgehen. (Vergl. Kap. 5.)

Wenn aber die mathematischen Ordnungs- und Größenbegriffe zusammen mit den Anschauungsformen des Raumes und der Zeit und den im Bewußtsein erfaßbaren Qualitäten der Empfindung auf den Beziehungen und Unterscheidungen des Denkens beruhen, so kann man das menschliche Erkennen nicht aus zwei getrennten Stämmen ableiten: man muß bis zu ihrer gemeinsamen Wurzel in den Bestimmungen des Denkens vordringen. (Vergl. Kap. 4.)

14. Die Tathandlung.

Eine einheitliche Auffassung von der Welt und dem Menschen zu gewinnen, war indessen bereits das Streben der von Kant ausgehenden Philosophen.

Den Urgrund des Bewußtseins und zugleich den Ausgangspunkt zu einer Begründung alles Wissens sucht Fichte in dem ursprünglich und schlechthin sich betätigenden Handeln, das er als „Tathandlung" bezeichnet. Das Handeln als reines, an und für sich unendliches Streben und die Tat als Frucht des Strebens machen das Wesen der Tathandlung aus.

Die Formulierung der Tathandlung führt zu den drei Grundsätzen der „Wissenschaftslehre" oder der Philosophie, deren Aufgabe es ist, den Prozeß aufzudecken, durch den das Bewußtsein und mit ihm das Wissen entsteht. Das der Tathandlung zugrunde liegende Streben ist das Ich, nicht in seiner individuellen Beschaffenheit — „alle Individuen sind in der einen großen Einheit des reinen Geistes eingeschlossen" (Über die Würde des

Menschen) — sondern als praktische Vernunft oder wirksamer Geist. Dieses handelnde Ich ist das Primäre; es begründet das erkennende oder theoretische Ich. Denn nur aus der Natur des Strebens, das ohne ein Widerstreben nicht denkbar ist, läßt es sich begreifen, daß die Tat dem sie erzeugenden Handeln gegenübertritt, obwohl sie nur kraft des Handelns besteht. Durch die Tat findet aber, wie Fichte meint, das handelnde Ich sich selbst als Subjekt, und es findet zugleich in sich — es empfindet — die von ihm selbst erzeugte Schranke als Objekt.

Indem das Ich sich findet, setzt es sich selbst. „Es ist zugleich das Handelnde und das Produkt der Handlung, das Tätige und das, was durch die Tätigkeit hervorgebracht wird; Handlung und Tat sind ein und dasselbe; und daher ist das: Ich bin Ausdruck der Tathandlung." So gelangt Fichte zu dem ersten Grundsatze der Wissenschaftslehre: „Das Ich setzt ursprünglich schlechthin sein eigenes Sein." Das Ich kann indessen sein eigenes Sein nur setzen, indem es sich von etwas unterscheidet oder gegen etwas setzt. Es gibt kein Setzen ohne ein Entgegensetzen. Da nun das dem Ich Entgegengesetzte als Nicht-Ich zu bezeichnen ist, so ergibt sich als zweiter Grundsatz alles menschlichen Wissens: „Dem Ich wird schlechthin entgegengesetzt ein Nicht-Ich." Das Nicht-Ich ist somit das durch das Ich als Subjekt bedingte und ihm gegenübertretende Objekt. Da das Objekt kein Ding an sich ist, sondern nur im Ich Bestand hat, so setzt demnach das Ich im Ich zugleich Ich und Nicht-Ich. Dieser Widerspruch findet seine Lösung, indem Ich und Nicht-Ich als aufeinander wirkend und der Veränderung fähig angenommen werden Denn nunmehr kann „ein Einschränken beider Entgegengesetzter durcheinander" stattfinden. Hiernach lautet der dritte und letzte Grundsatz: „Das Ich setzt im Ich dem

teilbaren Ich ein teilbares Nicht-Ich entgegen." (Grundlage der gesamten Wissenschaftslehre.)

Diesen Deduktionen Fichtes liegt die klare Erkenntnis zugrunde, daß Subjekt und Objekt sich wechselweise fordern und bedingen. Denn das Handeln, worin das Wesen des absoluten Ich oder des reinen Geistes besteht, kann nur als Tat sich verwirklichen, und die Tat kann nur als das Erzeugnis des Handelns auftreten. Es gibt somit eine Welt als Objekt nur für ein die Welt wahrnehmendes und erkennendes Ich als Subjekt.

Indem jedoch Fichte das Handeln als ein an und für sich unendliches Streben auffaßt, das durch die Tat seine Schranke findet, werden Handeln und Tat oder Subjekt und Objekt nicht bloß voneinander unterschieden, sondern — wie ein bewegter Körper und ein widerstehendes Mittel — in Wechselwirkung zueinander gesetzt. Demgemäß setzt das Ich einesteils „sich als bestimmt durch das Nicht-Ich", wodurch das theoretische Wissen begründet wird, und anderteils „sich als bestimmend das Nicht-Ich", wodurch der Zugang zu der praktischen Wissenschaftslehre eröffnet wird. Das Ich findet hiernach sich selbst in seinem Gegensatze gegen das Nicht-Ich etwa so, wie der Vogel beim Fliegen mit dem Widerstande der Luft seinen eigenen Körper wahrnimmt, falls nur beachtet wird, daß das Objekt nicht für sich allein besteht, sondern als Erzeugnis des Subjekts dem Grundvermögen der „produktiven Einbildungskraft" entspringt, worauf „gar leicht der ganze Mechanismus des menschlichen Geistes sich gründen dürfte." So werden denn insbesondere die Empfindungen zwar nicht, wie bei Kant, als gegebene Affektionen der Sinnesvermögen, wohl aber als Begrenzung der Tätigkeit des Ich, als „Vereinigung von Tätigkeit und Leiden" aufgefaßt, so daß die von Hume nahegelegte Erkenntnis, der zufolge die Empfindungsqualitäten ursprüngliche

Unterscheidungen des Ich sind, nicht gewonnen werden kann.

In Wahrheit kann jedoch nur die Unterscheidung zwischen Objekt und Subjekt, nicht das angeblich mit Hemmung und Gegenwirkung verknüpfte Hervortreten des einen im anderen in Frage kommen. Diese Unterscheidung ist die Grundbedingung für das kritische, wissenschaftliche oder philosophische Erkennen. Sie hebt den Menschen über die Stufe des naiven Daseins hinaus, auf der das Subjekt sich im Objekt verliert. Nun legt aber Fichte überdies alle Wirklichkeit einzig und allein in das handelnde Ich, das sich selbst durch sein Handeln objektiviert und in den Bewußtseinsobjekten eine Gestalt zu gewinnen strebt. Infolge davon kann bloß das hierdurch bedingte Zusammenbestehen von Subjekt und Objekt den Gegenstand des Erkennens bilden. Es führt durch die Verknüpfung von Denken und Handeln, wie sie in der Persönlichkeit des Menschen vorliegt, zu den Problemen des sittlichen Lebens, während es keinen Zugang zu der Erforschung des objektiven Naturgeschehens gewährt. Darum bildet die Rechts- und Sittenlehre den Kern der Philosophie Fichtes.

15. Die Potenzen des Subjekt-Objekts und die Objektivationen des Willens.

Wird aber überhaupt etwas schlechthin und unbedingt Wirkendes in unableitbarer Existenz vorausgesetzt, so kann es natürlich, sobald das Bedürfnis sich regt, allgemeiner, als es von Fichte geschah, gefaßt werden, so daß es auch das Naturgeschehen und nicht erst das im Menschen als Subjekt und Objekt sich entzweiende Streben beherrscht.

Eine solche Fassung sucht Schelling zu gewinnen, indem er das ursprüngliche Wirken weder als Subjekt

noch als Objekt, sondern als „totale Indifferenz des Subjektiven und Objektiven" denkt. Dieses Ursprüngliche ist das Eine, Unaufhebbare, sich selbst Gleiche und sich in seiner Identität als Subjekt und Objekt unendlich Setzende. Es ist indessen dies alles nur als Wirkendes und in seinem Wirken sich Erkennendes, wobei es sich selbst erscheint. Die Erscheinungsformen sind die endlichen Dinge, die voneinander zwar verschieden sind, jedoch insgesamt, jedes in seiner Art, die Identität von Subjekt und Objekt zum Ausdruck bringen. Darum bieten sie die Faktoren des Subjektiven und Objektiven bloß in gradweiser Verschiedenheit, als „quantitative Differenzen" dar, die je nach dem Überwiegen der Subjektivität oder Objektivität durch Potenzieren des subjektiven oder des objektiven Faktors erreicht und darum als „Potenzen" bezeichnet werden. Diese Potenzen bilden in ihrer Gesamtheit das Wesen der Welt, das aus dem Wirken oder der „Kraft" des unendlichen Subjekt-Objekts hervorgeht und in einer unbegrenzten Stufenfolge die unlösbare Verwebung von Subjekt und Objekt oder von Erkennen und Sein zur Ausgestaltung bringt. „Die Kraft, die sich in der Masse der Natur ergießt, ist dem Wesen nach dieselbe mit der, welche sich in der geistigen Welt darstellt, nur daß sie dort mit dem Übergewicht des Reellen, wie hier mit dem des Ideellen zu kämpfen hat; aber auch dieser Gegensatz, welcher nicht ein Gegensatz dem Wesen, sondern der bloßen Potenz nach ist, erscheint als Gegensatz nur dem, welcher sich außer der Indifferenz befindet und die absolute Identität nicht selbst als das Ursprüngliche erblickt. Die Identität erscheint nur dem, welcher sich selbst von der Totalität des Universums abgesondert hat, und inwiefern er sich absondert, als ein Produziertes; dem, welcher nicht aus dem absoluten Schwerpunkt gewichen ist, ist sie das erste Sein und

das Sein, das nie produziert worden ist, sondern ist, sowie nur überhaupt etwas ist, dergestalt, daß auch das einzelne Sein nur innerhalb derselben möglich, außerhalb derselben, also wirklich und wahrhaftig, nicht bloß in Gedanken abgesondert, nichts ist.“ (Schelling, Darstellung meines Systems der Philosophie, 1801.)

Hiernach gelangt Schelling zu einer kraftvollen Auffassung von der Einheit und Zusammengehörigkeit der natürlichen und geistigen Welt. „Es ist ein alter Wahn“ — so sagt er in dem Vorwort zu den Abhandlungen von der Weltseele —, „daß Organisation und Leben aus Naturprinzipien unerklärbar seien.“ Man stützt ihn durch die Behauptung, daß der erste Ursprung der organischen Natur physikalisch unerforschlich sei. Aber „es wäre wenigstens ein Schritt zu jener Erklärung getan, wenn man zeigen könnte, daß die Stufenfolge aller organischen Wesen durch allmähliche Entwicklung einer und derselben Organisation sich gebildet habe. Daß unsere Erfahrung keine Umgestaltung der Natur, keinen Übergang einer Form oder Art in die andere gelehrt hat (obgleich die Metamorphosen mancher Insekten und, wenn jede Knospe ein neues Individium ist, auch die Metamorphosen der Pflanzen als analogische Erscheinungen wenigstens angeführt werden können), ist gegen jene Möglichkeit kein Beweis; denn, könnte ein Verteidiger derselben antworten, die Veränderungen, denen die organische Natur, so gut als die anorganische, unterworfen ist, können (bis ein allgemeiner Stillstand der organischen Welt zustande kommt) in immer längeren Perioden geschehen, für welche unsere kleinen Perioden (die durch den Umlauf der Erde um die Sonne bestimmt sind) kein Maß abgeben, und die so groß sind, daß bis jetzt noch keine Erfahrung den Ablauf einer derselben erlebt hat.“ Und indem er so den Entwicklungsgedanken für die organische Welt in voller Deut-

lichkeit ausspricht, ist er sich zugleich darüber klar, „daß ein und dasselbe Prinzip die organische und anorganische Natur verbindet.“

Sobald jedoch Schelling zur Lösung des Problems schreitet, die Welt als Entwicklung des Geistes in der Natur zu begreifen und die Natur als sichtbaren Geist, den Geist als unsichtbare Natur aufzufassen, bleibt er bei einer bloß symbolischen Betrachtungsweise stehen. So wird ihm beispielsweise der Magnet mit seinen beiden, durch eine Indifferenzzone verbundenen Polen zum Symbol des ursprünglichen Hinaustretens der absoluten Indifferenz in die Gegensätze des Objektiven und Subjektiven, der expansiven und retardierenden oder der positiven und negativen Kraft; und da sich ihm diese Entzweiung zusammen mit ihrer Aufhebung im Gleichgewichtszustande ebenso wie die Magnetpole im Verein mit der Indifferenzzone in der Form der linearen Erstreckung anschaulich darstellt, so betrachtet er den Magnetismus als das, was die Länge in der Konstruktion der Materie bedingt, so daß er nicht mehr eine Einzelerscheinung, sondern eine allgemeine Funktion der Materie ist. In entsprechender Weise wird die Elektrizität zu dem die Fläche erzeugenden Moment und als solches gleichfalls zu einer allgemeinen Funktion der Materie, während der chemische Prozeß zur Durchdringung der Körper und so zur Raumerfüllung führt. „Sowie nämlich der Magnetismus, welcher bloß die Länge sucht, unmittelbar dadurch, daß er eine Flächenkraft wird, Elektrizität wird, so geht hinwiederum die Elektrizität unmittelbar dadurch, daß sie aus einer Flächenkraft eine durchdringende wird, in chemische Kraft über.“ Darum werden im chemischen Prozeß „Spuren des magnetischen Moments“ und „elektrische Erscheinungen“ zu beachten sein, und man wird „endlich vielleicht selbst die Übergänge einer und derselben Kraft

erst in eine Flächen- und endlich in eine durchdringende Kraft unterscheiden können." (Allgemeine Deduktion des dynamischen Prozesses.)

Finden wir so bei Schelling das Bemühen, durch eine Natursymbolik zu einer einheitlichen, das Belebte und Unbelebte gemeinsam umschließenden Weltbetrachtung zu gelangen, so glaubt Schopenhauer dieses Ziel durch eine verallgemeinerte Auffassung des im menschlichen Handeln wirksam werdenden Willens erreichen zu können.

Der Wille, das „jedem unmittelbar Bekannte", wird zunächst in den Aktionen des eigenen Leibes zum Anschauungsobjekt. „Der Willensakt und die Aktion des Leibes sind nicht zwei objektiv erkannte verschiedene Zustände, die das Band der Kausalität verknüpft, stehen nicht im Verhältnis der Ursache und Wirkung, sondern sie sind eines und dasselbe, nur auf zwei gänzlich verschiedene Weisen gegeben; einmal ganz unmittelbar und einmal in der Anschauung für den Verstand." Darum ist der Leib Bedingung der Erkenntnis des Willens.

Wer aber das Wesen seiner eigenen leiblichen Erscheinung im Willen erkannt hat, dem wird diese Überzeugung „ganz von selbst der Schlüssel werden zur Erkenntnis des innersten Wesens der gesamten Natur, indem er sie nun auch auf alle jene Erscheinungen überträgt, die ihm nicht wie seine eigene in unmittelbarer Erkenntnis neben der mittelbaren, sondern bloß in letzterer, also bloß einseitig, als Vorstellung allein, gegeben sind. Nicht allein in denjenigen Erscheinungen, welche seiner eigenen ganz ähnlich sind, in Menschen und Tieren, wird er als ihr innerstes Wesen jenen nämlichen Willen anerkennen; sondern die fortgesetzte Reflexion wird ihn dabei leiten, auch die Kraft, welche in der Pflanze treibt und vegetiert, ja, die Kraft, durch welche der Kristall anschießt, die, welche den Magneten

zum Nordpol wendet, die, deren Schlag ihm aus der Berührung heterogener Metalle entgegenfährt, die, welche in den Wahlverwandtschaften der Stoffe als Fliehen und Suchen, Trennen und Vereinen erscheint, ja, zuletzt sogar die Schwere, welche in aller Materie so gewaltig strebt, den Stein zur Erde und die Erde zur Sonne zieht — diese alle nur in der Erscheinung für verschieden, ihrem inneren Wesen nach aber als dasselbe zu erkennen, als jenes ihm unmittelbar intim und besser als alles andere Bekannte, was da, wo es am deutlichsten hervortritt, Wille heißt." — Wird demgemäß alle Kraft als Wille in Anspruch genommen, so ist klar, daß man den Willen auch da als wirksam anerkennen muß, „wo keine Erkenntnis ihn leitet." Dies sehen wir „zu allernächst an dem Instinkt und den Kunsttrieben der Tiere", deren blinde Willensbetätigung „zwar von Erkenntnis begleitet, aber nicht von ihr geleitet ist", und auch an den vitalen und vegetativen, durch Reize ausgelösten Funktionen unseres Leibes, wie Verdauung, Blutumlauf u. dgl. Aber selbst in den nach unveränderlichen Gesetzen wirkenden Kräften der Natur tritt der Wille als „das Sein an sich jedes Dinges in der Welt und der alleinige Kern jeder Erscheinung" zutage. Wenn die Erscheinungen der unorganischen Natur von unserer eigenen Willensbetätigung gänzlich verschieden zu sein scheinen, so liegt dies vornehmlich an „dem Kontrast zwischen der völlig bestimmten Gesetzmäßigkeit in der einen und der scheinbar regellosen Willkür in der anderen Art der Erscheinung." Es äußert sich indessen im Fallen eines Steines und in einer menschlichen Willenshandlung derselbe Wille. Der Unterschied besteht nur darin, daß wir dort alle in Betracht kommenden Umstände übersehen, während hier die Individualität des Menschen und vielerlei zur Geltung kommende Nebenumstände das Vorherbestimmen der Hand-

lung aus dem Motiv allein unmöglich machen. Es gibt darum bloß verschiedene Stufen der Objektivation des Willens (die quantitativen Differenzen oder Potenzen Schellings). — Die niedrigsten Stufen stellen die Kräfte der unbelebten Natur dar. Dort erscheint er als „blinder Drang und erkenntnisloses Streben." Auch im Pflanzenreich, wo „Reize das Band seiner Erscheinungen sind", wirkt er „noch völlig erkenntnislos als finstere treibende Kraft" ebenso wie in den von bloßer Reizwirkung beherrschten Lebenserscheinungen der Tiere. Mit der Nahrungssuche wird aber „die Bewegung auf Motive und wegen dieser die Erkenntnis notwendig." Sie tritt „als ein auf dieser Stufe der Objektivation des Willens erfordertes Hilfsmittel" hervor, das in der Erscheinungswelt „durch das Gehirn oder ein größeres Ganglion" repräsentiert wird. Mit diesem Hilfsmittel „steht nun mit einem Schlage die Welt als Vorstellung da, mit allen ihren Formen, Objekt und Subjekt, Zeit, Raum, Vielheit und Kausalität." „Der Wille, der bis hierher im Dunkeln, höchst sicher und unfehlbar, seinen Trieb verfolgte, hat sich auf dieser Stufe ein Licht angezündet, als ein Mittel, welches notwendig wurde zur Aufhebung des Nachteils, der aus dem Gedränge und der komplizierten Beschaffenheit seiner Erscheinungen eben den vollendetsten erwachsen würde." Zunächst sind bloß „anschauliche Vorstellungen", keine „Begriffe" vorhanden. Aber da, „wo der Wille zum höchsten Grade seiner Objektivation gelangt ist", beim Menschen, tritt noch „die Vernunft als das Vermögen abstrakter Begriffe" hinzu. — So ist also der Wille „das Erste und Ursprüngliche, die Erkenntnis bloß hinzugekommen, zur Erscheinung des Willens, als ein Werkzeug derselben, gehörig." Dies hindert aber nicht, daß nun die Erkenntnis ihrerseits den Willen beeinflußt. Wird in der höchsten Stufe des Erkennens die Identität des Willens in allen seinen

Erscheinungen erkannt, findet der Mensch in allen Wesen sich selbst, so daß er auch „die endlosen Leiden alles Lebenden als die seinen betrachten und so den Schmerz der ganzen Welt sich zueignen muß", so wird diese Erkenntnis „zum Quietiv alles und jedes Wollens." „Der Mensch gelangt zum Zustande der freiwilligen Entsagung, der Resignation, der wahren Gelassenheit und gänzlichen Willenslosigkeit." (Die Welt als Wille und Vorstellung.)

In diesen Entwicklungen Schopenhauers tritt uns keine gekünstelte Symbolik wie bei Schelling, auch keine kritische Erkenntnis, sondern lediglich eine systematisch durchgeführte naive Weltbetrachtung entgegen. Denn nur der naive Mensch kann den Willen als ein unmittelbar Bekanntes hinnehmen, indem er gleich dem primitiven Menschen (vergl. S. 19) sich selbst in ein Doppelwesen spaltet und den schattenhaften, gespenstartigen, nicht mit den Sinnen wahrnehmbaren Teil als das im Handeln hervortretende wollende Ich oder als den Willen schlechthin auffaßt. Der kritische Forscher hingegen findet den Ursprung des Glaubens an eine im Menschen wirkende Willenskraft in der Verwebung der körperlichen, unmittelbar empfundenen Tätigkeit des Handelns mit der Vorstellung von den Zielen des Handelns, so daß ihm die Willenshandlung ein der Lösung bedürftiges Problem, aber nicht den Ausgangspunkt der Philosophie darbietet. Wenn ferner der im eigenen Innern vermeintlich erlebte Willen in allen Lebewesen und schließlich selbst in der unbelebten Natur wiedergefunden wird, so werden wir wiederum an den primitiven Menschen erinnert, der auch das eigene lebendige Sein allenthalben in der Natur wahrzunehmen glaubt und im Naturgeschehen das Wirken unsichtbarer, im Verborgenen lebender Wesen von menschlicher Art erblickt. Dazu kommt, daß sich der Wille im Verlaufe

seiner Objektivationen in unerklärlicher Weise das Licht anschaulichen Vorstellens und begrifflichen Denkens anzündet. Bei Schelling ist dieses Licht wenigstens von vornherein, selbst in den Potenzen mit überwiegender Objektivität in einem dem Zurücktreten der Subjektivität entsprechenden geringen Grade vorhanden. Bei Schopenhauer hingegen wird der Wille zur schöpferischen Macht, die mit einem Schlage das Reich geistiger Funktionen ins Leben ruft. Das tiefgründende Problem der Entstehung und Entwicklung des Bewußtseins, das Fichte mittelst der produktiven Einbildungskraft zu bewältigen sucht, wird so verständnislos beiseite geschoben. Demgemäß bleiben auch anschauliches Vorstellen und begriffliches Denken unvermittelt nebeneinander bestehen.

16. Der Prozeß des Erkennens.

Die Willensobjektivationen Schopenhauers sind ebenso wie die Potenzen Schellings Betätigungen des Weltgrundes, zu dem man nicht in stufenweise fortschreitender Erkenntnis, sondern durch eine unmittelbare Erleuchtung gelangt. Eine solche Erleuchtung tritt aber in Wahrheit nicht unmittelbar ein. Sie kann bloß durch eine vielseitig bedingte geistige Entwicklung vermittelt werden. Und nur dann, wenn diese Bedingungen und Vermittlungen unbeachtet bleiben, entsteht der Schein einer geheimnisvollen Erhebung des Geistes zu einem hinter der Sinnenwelt verborgenen Urgrunde, zu einem in sich beruhenden Absoluten, aus dem die Sinneswelt hervorquillt, um sich als wesenlose Nichtigkeit wieder darin aufzulösen.

Wer in dieser Weise das Dasein der Welt und des Menschen zu ergründen hofft, handelt naiv, wie der primitive Mensch, der das, was er sieht und hört, wie

etwas von seinem Sehen und Hören Unabhängiges hinnimmt und in dem Naturgeschehen, ohne es zu wissen, sein eigenes lebendiges Sein wiederfindet, das ihm nun wie eine fremde, ihn beherrschende Macht gegenübertritt.

Es bedeutet darum einen fundamentalen Fortschritt in der Entwicklung der kritischen Weltbetrachtung, wenn Hegel im Gegensatz zu Schelling die Erkenntnis gewinnt, daß die Wahrheit begriffen und verständlich gemacht werden müsse und nicht bloß gefühlt und geschaut werden dürfe. „Die wahre Gestalt, in welcher die Wahrheit existiert, kann allein das wissenschaftliche System derselben sein.“ Wenn aber das Wahre — und nur dies ist das Absolute — erst begriffen werden muß, so kann es bloß im Prozesse des Erkennens hervortreten. Darum „ist von dem Absoluten zu sagen, daß es wesentlich Resultat, daß es erst am Ende das ist, was es in Wahrheit ist.“ Es ist überhaupt kein Ding, keine Substanz, sondern das Erkannte oder Begriffene, so daß es als Begriff bezeichnet werden kann. Das, was begriffen wird und somit von Anfang an als das Begreifliche dem Prozeß des Erkennens zugrunde liegt, ist aber nichts anderes als das Wirkliche. Faßt man es zugleich als den Grund der Wirklichkeit, so ist es das Wirkende, das in seinem Wirken sich Entwickelnde und sich Ausgestaltende. Indem es begriffen wird, erweist es sich als vernünftig, als wirkende Vernunft, die ihr eigenes Wirken erkennt und zuletzt nur sich in ihrem Wirken findet. Darum kann Hegel den Geist als das Absolute, das Geistige als das allein Wirkliche bezeichnen und sagen, daß alles darauf ankomme, „das Wahre nicht als Substanz, sondern ebensosehr als Subjekt aufzufassen und auszudrücken.“ Es sind alsdann an dem Geiste zwei Momente zu unterscheiden: er wirkt, und er wird sich seiner Wirkungen bewußt. Er wirkt so, wie er vernünftigerweise wirken muß, und er

erscheint sich selbst in seinen Verwirklichungen. So schreitet er denn, indem er sich entwickelt, zugleich im subjektiven Erfassen seines objektiven Wirkens fort, bis er sich selbst findet und zur Selbsterkenntnis gelangt. Dann wird er das, was er als geistige Substanz an sich ist, zugleich für sich als Wissen von sich als dem Geiste. „Der Geist, der sich so entwickelt als Geist weiß, ist die Wissenschaft. Sie ist seine Wirklichkeit und das Reich, das er sich in seinem eigenen Elemente erbaut.“ (Phänomenologie des Geistes, Vorrede.)

Der Geist enthüllt daher in der Entwicklung, durch die er zu sich selbst kommt, sein Wesen. Diese, von Hegel in der „Phänomenologie des Geistes“ dargelegte Entwicklung führt von der „sinnlichen Gewißheit“ — der scheinbar reichsten, aber in Wahrheit ärmsten, in dem bloßen Hinweis auf das einzelne, das „Dies“, „Jetzt“, „Hier“ sich erschöpfenden Erkenntnis — zur Wahrnehmung der Dinge mit ihren Eigenschaften. Das Ding ist zunächst lediglich das Zusammen der Eigenschaften, d. h. einzelner, voneinander unterschiedener, gleichgültig nebeneinander stehender Bestimmungen. Es ist beispielsweise als Salz „einfaches Hier und zugleich vielfach; es ist weiß und auch scharf; auch kubisch gestaltet, auch von bestimmter Schwere, und so weiter.“ Zur Einheit wird das Ding erst im wahrnehmenden Subjekte durch den Ausschluß anderweitiger Eigenschaften, die anderen Dingen zugehören, von denen das vorliegende unterschieden wird. Wird aber das Ding tatsächlich als Einheit wahrgenommen, so werden seine Eigenschaften zu Bestimmungen des wahrnehmenden Subjekts. Das Salz ist „weiß, an unser Auge gebracht, scharf auch, an unsere Zunge, auch kubisch, an unser Gefühl, und so fort.“ Jetzt ist das Objekt die Einheit, und die Vielheit seiner Eigenschaften wird

erst durch die verschiedenen Sinnesfunktionen des wahrnehmenden Subjekts bedingt, das somit „abwechslungsweise ebensowohl sich selbst als auch das Ding zu beidem macht, zum reinen, vielheitslosen Eins, wie zu einem in selbständige Materien aufgelösten Auch.“ Darum existiert jedes Ding sowohl für sich als Einheit wie auch für die anderen Dinge als ihr Gegensatz, und die Eigenschaften begründen einerseits das Wesen des Dings, während sie andererseits bloß der Unterscheidung von den anderen Dingen dienen. „Dieser Verlauf, ein beständig abwechselndes Bestimmen des Wahren und Aufheben dieses Bestimmens, macht eigentlich das tägliche und beständige Leben und Treiben des wahrnehmenden und in der Wahrnehmung sich zu bewegen meinenden Bewußtseins aus.“

Durch den hierin sich kundgebenden Widerstreit wird das Bewußtsein getrieben, vom bedingt allgemeinen Ding mit seinen Eigenschaften zum „Unbedingtallgemeinen“ weiter zu schreiten, dessen Wesen „die Einheit des Fürsichseins und des Füreinanderseins“ ist. Dies ist die Kraft, die ihrer Natur nach als sich äußernde und als „aus ihrer Äußerung in sich selbst zurückgedrängte“ Kraft besteht. „Die in sich zurückgedrängte Kraft muß sich äußern“, und „in der Äußerung ist sie ebenso in sich selbst seiende Kraft als sie in diesem Insichselbstsein Äußerung ist.“ Es ist somit „die Kraft das Unbedingtallgemeine, welches, was es für ein anderes, ebenso an sich selbst ist.“ Ihre Äußerung setzt aber stets eine Erregung durch eine andere Kraft voraus, so daß in der sollizitierten und sollizitierenden Kraft sich „das Spiel der Kräfte“ entfaltet. In ihm bietet sich die Wirklichkeit dar, wie sie der Verstand erfaßt. „Das wahrhafte Wesen der Dinge hat sich jetzt so bestimmt, daß es nicht unmittelbar für das Bewußtsein ist“, sondern „als Verstand durch diese Mitte

des Spiels der Kräfte in den wahren Hintergrund der Dinge blickt."

So scheidet sich die im Bewußtsein hervortretende und im Spiel der Kräfte begründete Erscheinungswelt von dem für den Verstand erkennbaren Absolutallgemeinen, als dem „inneren Wahren", indem sich erst über der sinnlichen als der erscheinenden Welt nunmehr eine übersinnliche als die wahre Welt aufschließt: „über dem verschwindenden Diesseits das bleibende Jenseits." Aber dieses Übersinnliche ist keine von dem Sinnlichen getrennte Wirklichkeit, sondern das, was die Erscheinung vermittelt; es ist das „Sinnliche und Wahrgenommene, gesetzt, wie es in Wahrheit ist."

Es findet im Gesetze — „dem beständigen Bilde der unsteten Erscheinung" — seinen Ausdruck. „Die übersinnliche Welt ist hiermit ein ruhiges Reich von Gesetzen, zwar jenseits der wahrgenommenen Welt, denn diese stellt das Gesetz nur durch beständige Veränderung dar, aber in ihr ebenso gegenwärtig, und ihr unmittelbares stilles Abbild." Da aber die Gesetze nur im Denken Bestand haben, so findet das Bewußtsein in seinem eigenen Denken den wahren Inhalt der Erscheinungswelt. „Es zeigt sich, daß hinter dem sogenannten Vorhange, welcher das Innere verdecken soll, nichts zu sehen ist, wenn wir nicht selbst dahinter gehen, ebensosehr damit gesehen werde, als daß etwas dahinter sei, das gesehen werden kann."

Durch diese Einsicht eröffnet sich für Hegel der Zugang zur kritischen Weltbetrachtung. Denn indem das erkennende Subjekt sich selbst in den Dingen entdeckt, lernt es, die empfundene, wahrgenommene und von Gesetzen beherrschte Welt als ein durch sein Empfinden, Wahrnehmen und Denken bedingtes Produkt aufzufassen.

Es zeigt sich so, daß die ganze, von Leibniz an-

geregte, durch Kant in die Bahn des transzendentalen Idealismus gelenkte Richtung der spekulativen Philosophie ebenso wie die von der Erfahrung ausgehende Erforschung der Bewußtseinserscheinungen einerseits und des objektiven Naturgeschehens andererseits in immer steigendem Maße zur Überwindung des naiven Verhaltens durch kritische Selbstbesinnung führt. Der Überfluß der Monaden, den Leibniz im Gegensatz gegen die eine, allumfassende Substanz Spinozas voraussetzt, und den auch Kant in dem intelligiblen Reiche der Dinge an sich als den unerkennbaren, aber durch das sittliche Wollen und Handeln geforderten Hintergrund der Erscheinungswelt bestehen läßt, verschwindet. An seine Stelle tritt das unendliche Handeln oder Streben, das wie in einem zeitlosen Schöpfungsakte das Bewußtsein und das objektive Geschehen ins Leben ruft. Es ist dies bei Fichte das absolute Ich, das in seinem Handeln sich selbst und zugleich die Objekte als Schranken seines Handelns setzt, und bei Schelling die absolute Indifferenz des Subjektiven und Objektiven, welche die ganze Stufenfolge der realen Ausgestaltungen des Weltprozesses von Anfang an in sich trägt. Und dieses uranfängliche Setzen und Insichtragen beseitigt schließlich Hegel, indem er das Absolute in dem Geiste sucht, der in der Wirklichkeit sich ausgestaltet und in seinem Wirken sich selbst erkennt. Darum tritt das Bewußtsein zugleich mit dem objektiven Geschehen, wie die kritische Betrachtungsweise es verlangt, lediglich in dem Prozesse des Erkennens hervor. Es wird so offenbar, daß die Wahrnehmung auf „den leeren Abstraktionen der Einzelheit und der ihr entgegengesetzten Allgemeinheit, sowie des Wesens, das mit einem Unwesentlichen verknüpft, eines Unwesentlichen, das doch zugleich nötig," beruht, während der wahrnehmende Verstand sich nicht bewußt wird, „daß es solche einfache Wesenheiten sind, die in ihm

walten, sondern meint, es immer mit ganz gediegenem Stoffe und Inhalt zu tun zu haben."

Das erkennende Subjekt entdeckt aber im Sinne Hegels nicht nur den Prozeß des Erkennens, sondern vor allem sich selbst als den wirkenden und sich verwirklichenden Geist. Darum fängt für Hegel die Entwicklung des Bewußtseins jetzt erst eigentlich an, nachdem „das einheimische Reich der Wahrheit" zugänglich geworden ist. Es wird demgemäß auch das Selbstbewußtsein in seinen verschiedenen Gestalten als Vernunft, als Geist, als Religion und schließlich als absolutes Wissen aufgezeigt. Auf dieser abschließenden Stufe wird das reine Denken unmittelbar zum Gegenstande des Denkens und die Wissenschaft zum wahren Wissen des Geistes von sich selbst, das in der Logik durch die Lehre vom Sein, vom Wesen und vom Begriff seine Begründung findet.

Diese weitergehende Entwicklung ist indessen nur möglich, weil der Geist für Hegel nicht bloß unterscheidendes und verknüpfendes Denken, sondern in erster Linie Wirken und Sichselbstverwirklichen ist. Und nur deshalb, weil kein blinder Drang, kein unvernünftiger Wille, sondern ein vernünftiger Geist zugrunde liegt, verknüpft sich mit dem Streben und der Verwirklichung des Geistes der Prozeß des Erkennens. Der hervorgehobene Fortschritt im kritischen Verhalten ist somit im Grunde genommen bloß ein nebenhergehender Erfolg, der dadurch herbeigeführt wird, daß zum Wesen des Geistes das Wirken zusammen mit dem Erkennen des Wirkens gehört.

Ein wirkender, in der Wirklichkeit sich entfaltender und dabei sich selbst in seinem Wirken erkennender Geist vermag sich aber einer kritischen Prüfung gegenüber nicht zu behaupten. Denn es gibt nur zwei Möglichkeiten. Entweder er verändert sich durch sein Wirken, oder er wirkt, ohne selbst eine Veränderung zu erleiden.

Im ersteren Falle würde er sich in das von ihm Gewirkte verwandeln: er würde zu einem veränderlichen Bestandteil der Wirklichkeit, der einen Gegenstand des Denkens bilden, aber nicht selbst das Denken sein könnte. Im letzteren Falle würde er zwar der Geist bleiben, der er ist; er müßte jedoch, eben weil er bei seinem Wirken unverändert bliebe, als schöpferisch tätig anerkannt werden. Dann könnte von einer Entfaltung in der Wirklichkeit nicht die Rede sein. Er wäre überhaupt unerkennbar und dürfte nur als ein alles Begreifen übersteigender Gegenstand des Glaubens in Frage kommen.

Die Verwebung des Prozesses des Erkennens mit der Entwicklung des objektiven Weltgeschehens, wie sie bei Hegel vorliegt, ist demnach unzulässig. Ist der Geist das im Unterscheiden und Verknüpfen sich vollziehende Erkennen, so kann er nichts wirken: er erkennt die sich verändernde und sich entwickelnde Welt, ohne seinerseits ein veränderliches und sich entwickelndes Objekt zu sein. Soll er hingegen als wirksam gelten, so ist er entweder ein erkennbarer Bestandteil des objektiven Geschehens oder der unerkennbare, schöpferisch tätige Urgrund der Wirklichkeit; er hat aber weder in dem einen noch in dem anderen Falle mit dem subjektiven Prozesse des Erkennens etwas zu tun.

Wir haben jedoch nicht nur im Gegensatz gegen Hegel den prinzipiellen Unterschied zwischen dem subjektiven Zustande des Bewußtseins, in dem das Denken und Erkennen sich vollzieht, und der objektiven Weltentwicklung, die den Gegenstand des Denkens und Erkennens bildet, festzuhalten. Wir müssen auch die von Hegel angegebenen Entwicklungsstufen des erkennenden Geistes oder des Erkennens schlechthin als unzutreffend bezeichnen. Es ist nämlich ein bloßes willkürliches Konstruieren, wenn man die ursprüngliche Auffassung der Welt auf der Stufe der sinnlichen Gewißheit in die Ab-

straktionen des „Dies“, „Jetzt“, „Hier“ auflöst und das wahrnehmende Bewußtsein, das zur Kenntnis der Dinge und ihrer Eigenschaften gelangt, durch die hierbei sich geltend machenden Widersprüche zur Auffassung übersinnlicher Kräfte und weiterhin zum Selbstbewußtsein fortschreiten läßt. In Wahrheit beginnt die Entwicklung der Erkenntnis, die in der Phänomenologie des Geistes betrachtet werden soll, mit der naiven Weltbetrachtung, die dem Kinde und dem primitiven Menschen eigentümlich ist, während das sinnliche Empfinden in seiner qualitativen, räumlichen und zeitlichen Vereinzelung niemals für sich allein auftritt, sondern ein nur dem kritischen Forscher bemerkbares Moment im Prozesse des Erkennens bildet, das auf keiner Stufe des Erkennens fehlt. Es geht ferner die ganze weitere Entwicklung keineswegs in einer unmittelbar von einem Gliede zum andern nach einem vorbestimmten Gesetze fortlaufenden Reihe vor sich. Sie ist vielmehr ein vielfach bedingter und vielfach sich verzweigender, jedem abstrakten Schema sich entziehender, lebensvoller Verlauf.

Demgemäß ist Hegel weit davon entfernt, das naive Verhalten völlig zu überwinden und die kritische Betrachtungsweise folgerichtig durchzuführen. Er stellt zwar unzweifelhaft ein wichtiges Glied in der Entwicklung der kritischen Weltauffassung dar, indem er weder ausgebildete Vermögen oder Kräfte des Geistes, noch eine schlechthin bestehende und in bestimmter Weise wirkende Substanz voraussetzt, sondern nur den sich entwickelnden und sich verwirklichenden Geist kennt. Er bleibt aber doch in dem Intellektualismus befangen, der naiver Weise das Handeln des Menschen aus seinem Denken hervorgehen läßt und somit den erkennenden Geist zugleich als wirkenden Geist sich denkt.

Darum konnte diesem Intellektualismus in der Folgezeit ein ebenso naiver Voluntarismus entgegengesetzt

werden, der den Weltgrund der Vernunft entkleidet und ein ursprüngliches vernunftloses Streben annimmt; wofern man nicht vorzog, von den auf Erfahrung beruhenden Einzelwissenschaften auszugehen und den Zusammenhang ihrer Forschungsergebnisse zu einem System positiver Erkenntnisse als einen Ersatz für die Philosophie zu betrachten.

17. Die Aufgabe der Philosophie.

Wird aber das kritische Verhalten des denkenden Menschen als der Ursprung der Philosophie erkannt, so muß auch seine reine und strenge Durchführung gefordert werden.

Diese Forderung wird nicht erfüllt, wenn man sich für den Intellektualismus oder für den Voluntarismus entscheidet, oder wenn man von der Philosophie sich abkehrt und auf die Arbeit in den Sondergebieten der Einzelwissenschaften sich beschränkt, wo doch wieder dem auf den Grund gehenden Forscher, wie es nicht anders sein kann, die philosophischen Probleme auf Schritt und Tritt entgegentreten. Es ist vielmehr das Wesen des kritischen Verhaltens klarzulegen, damit die Aufgabe der Philosophie unzweideutig bestimmt und zugleich von der Aufgabe der Einzelwissenschaften abgegrenzt werden kann.

In dieser Absicht haben wir die naive und die kritische Weltbetrachtung einander gegenübergestellt.

Wir haben die Tatsache hervorgehoben, daß der Mensch nicht zu leben vermag, ohne zu denken und in seinem Denken die Welt und sein eigenes Dasein zu erfassen. Dabei verhält er sich notwendig zunächst naiv, da er nur allmählich darauf aufmerksam werden kann, daß die Dinge, die scheinbar unabhängig von ihm bestehen, ihre Bestimmtheit lediglich durch die von ihm vollzogenen Unterscheidungen und Verknüpfungen erhalten.

Der Schein des unabhängigen, für sich bestehenden Daseins, der für die naive Auffassung den voneinander unterschiedenen und miteinander verknüpften Dingen anhaftet, ergab sich uns als der eigentliche Grund der Mythenbildung, die in dem Seelenglauben und in der Belebung der Natur mit Wesen von menschlicher oder übermenschlicher Art zutage tritt. Um diese Einsicht zu gewinnen, genügte es, darauf hinzuweisen, daß im Menschen der Ablauf des objektiven Geschehens, das ihn mit seiner Umgebung verknüpft, unaufhebbar mit dem subjektiven Zustande des Bewußtseins, in dem jenes Geschehen erfaßt wird, zusammenbesteht, und daß der mit Bewußtsein begabte Mensch ein lebendes Wesen ist, bei dem die Einwirkungen, denen es unterliegt, und die Handlungen, die es vollführt, mit dem Aufleben und Nachwirken vergangener Einwirkungen und Handlungen verbunden sind. Dieses Aufleben und Nachwirken der Vergangenheit ist es, was im Bewußtsein die Erinnerung ermöglicht und anderenteils, wenn es der erforderlichen Selbständigkeit entbehrt und bloß im Verein mit dem sonstigen objektiven Geschehen erfaßt wird, zu einer modifizierten Auffassung jenes Geschehens führt. Es verwebt sich auf diese Weise insbesondere das, was man selbst bereits erstrebt und getan hat, mit den Vorgängen in der Natur, die so ihrerseits lebendig und mit lebenden Wesen erfüllt zu sein scheint.

Wir bedurften ferner keiner besonderen geistigen Vermögen oder Denkweisen, um das Erwachen zu kritischer Besonnenheit verständlich zu machen. Denn die Annahme, daß mit fortschreitender Entwicklung die Vergangenheit in der Gegenwart mit größerer Lebhaftigkeit und in weiterem Umfange auflebe und nachwirke, war ausreichend, um den Menschen durch ein weiter und weiter sich ausbreitendes und dabei immer enger sich verschlingendes Netz von Unterscheidungen und Ver-

knüpfungen in den Stand zu setzen, Widersprüche in der Auffassung der Welt und des eigenen Daseins zu bemerken und ihren Ursprung nicht in den wahrgenommenen und erkannten Dingen selbst, sondern in dem eigenen Wahrnehmen und Denken zu suchen.

Hiermit verknüpft sich ohne weiteres die Einsicht, daß man zur reinen und strengen Durchführung des kritischen Verhaltens gelangt, wenn man den Grund der Bestimmtheit alles Seins und Werdens in den Unterscheidungen und Verknüpfungen des erkennenden Subjekts sucht.

Es ist demnach die Aufgabe der Philosophie, von dem Vollzuge der Bestimmungen des Denkens auszugehen und anzugeben, wie sich darin die den Raum erfüllende, in der Zeit sich verändernde Welt und in ihr der mit Bewußtsein begabte Mensch darbietet, der in seinem Denken diese Welt und sein eigenes Dasein zunächst naiv und im Verlaufe seiner Entwicklung mit zunehmender kritischer Besonnenheit erfaßt, um schließlich in den von ihm vollzogenen Bestimmungen das Sein und Werden der Welt, in der er lebt, und die er zusammen mit seiner eigenen objektiven Existenz in seinem Bewußtsein erfaßt, umschlossen zu finden. Will man sich nun noch über das Dasein der Welt wundern, so kann man es nicht aus einer übersinnlichen Welt oder aus Kräften, die ihr innewohnen, sondern bloß aus den Unterscheidungen und Verknüpfungen des Denkens ableiten; und fragt man nach dem Ursprung des eigenen Bewußtseins, so kann man es nicht in der Macht des Willens oder der Vernunft, sondern lediglich in den vergangenen und gegenwärtigen Erlebnissen begründet finden. Das Rätsel vom Dasein der Welt und des Menschen findet so allerdings nicht die Lösung, die der naive Mensch erwartet. Es löst sich aber für den kritischen Menschen in der Erkenntnis, daß die Welt und der Mensch mit all seiner

naiven Verwunderung und seinen zweifelnden Fragen in den Bestimmungen des Denkens seinen letzten Grund hat.

Durch diese Bestimmung ihrer Aufgabe wird die Philosophie zugleich von den Gebieten der Einzelwissenschaften abgegrenzt, die gleichfalls das kritische Erkennen für sich in Anspruch zu nehmen berechtigt sind. Die Naturwissenschaften nehmen nämlich den im Raume sich erstreckenden und in der Zeit sich verändernden, mit Eigenschaften und Zuständen begabten Körper als gegeben hin. Und die Geisteswissenschaften setzen überdies lebende Wesen voraus, die zum zielbewußten Handeln befähigt sind. Die Annahme solcher Träger von Eigenschaften und Zuständen und zielbewußten Handlungen beruht aber auf bereits vollzogenen Bestimmungen und schließt somit Erkenntnisse ein, auch wenn sie als Ausfluß vollendeter kritischer Besonnenheit bloß unmittelbar gegebene Erfahrungstatsachen zum Ausdruck bringt.

Dies hat auch für die Mathematik Geltung, die den mit seinen sämtlichen Merkmalen ausgerüsteten Begriff der Zahl und weiterhin auch die Begriffe des Raumes und der Zeit für ihre spezialwissenschaftliche Arbeit als gegeben betrachtet.

Demgemäß ist das, was den Einzelwissenschaften als Ausgangspunkt dient, stets noch einer weitergehenden Reduktion fähig, die so weit fortgesetzt werden kann, bis man zu den ursprünglichen Bestimmungen des Denkens gelangt, aus denen die Vielheit und die Einheit, die räumliche und die zeitliche Form, die Körper mit ihren Eigenschaften und Zuständen und die Lebewesen mit ihren zielbewußten Handlungen für unsere Auffassung erst hervorgehen. Durch dieses Zurückgehen erhalten die Einzelwissenschaften ihre philosophische Begründung. Damit tritt aber die Philosophie nicht etwa in den Dienst der Einzelwissenschaften. Sie hat vielmehr ihr selbständiges Gebiet in dem Systeme der Erkenntnisse, die

nicht aus voraussetzbaren Begriffen oder aus empirisch zulässigen Annahmen, sondern unmittelbar aus dem Vollzuge der ursprünglichen Bestimmungen des Denkens hergeleitet werden können.

Daß die hier vertretene Auffassung der Philosophie sich mit ihren geschichtlich vorliegenden Ausgestaltungen verträgt, zeigt der Bericht über ihren Verlauf von Thales von Milet bis zu Hegel. Er ist ein Versuch, diesen Verlauf als eine Entwicklung der kritischen Weltbetrachtung aufzufassen.

Wir ersehen daraus, daß die kritische Besonnenheit sich anfänglich nur in der Unterscheidung zwischen der bloßen sinnlichen Wahrnehmung der Dinge und ihrem Wesen geltend macht. Das Wesen der Dinge wurde aber als ein unabhängig bestehendes, absolutes Sein oder Werden materieller oder geistiger Art vorausgesetzt, das angeblich so, wie es an und für sich ist, erkannt werden könne. Wir fanden es in dem lebendigen Urstoff der ionischen Naturphilosophen und in der substanziell existierenden Zahl der Pythagoreer, in dem reinen Sein der Eleaten und in dem Werden Heraklits, sowie in den der Bewegung im Raume fähigen Atomen Demokrits, in den als transzendente Ideen und als immanente, zielstrebende Kräfte wirksamen Begriffen bei Plato und Aristoteles und in dem realen Willen bei Augustin.

Erst in der modernen Zeit kommt auf Grund der induktiven, von den Tatsachen der Erfahrung ausgehenden Forschungsweise zunächst bei der Auffassung des Naturgeschehens die kritische Betrachtungsweise zum Durchbruch. Sie führt zur Unterscheidung zwischen dem subjektiven Zustande des Denkens oder des Bewußtseins und der im Raume ausgedehnten objektiven Welt und hiermit zur Aufgabe, das Zusammenbestehen des Bewußtseins und des objektiven Seins begreiflich zu machen. Da sie jedoch nur die unbelebte Natur in Wahrheit be-

herrscht, die sie als einen durch Größen und Größenbeziehungen bestimmbaren Bewegungsmechanismus aufzufassen lehrt, so muß das Bewußtsein, das auf diese Weise keine ausreichende Unterlage findet, sich verselbständigen. Es tritt bei Descartes als denkende Substanz der ausgedehnten Substanz, bei Spinoza als Modus des Denkens dem Modus der Ausdehnung gegenüber, und es erlangt bei den von den Bewußtseinserscheinungen ausgehenden Philosophen in den Ideen oder Perzeptionen des Geistes eine selbständige Wirklichkeit. Ja es wurde bei Leibniz und der ganzen, von ihm angeregten Richtung der philosophischen Spekulation zu dem allein Wesenhaften und Wirklichen, das aus der Kraft seiner Vernunft oder seines Willens die Erscheinung der Körperwelt hervorbringt.

Es werden demgemäß in der neueren Philosophie die Bewußtseinszustände oder die Vermögen und Kräfte, auf denen sie angeblich beruhen, als für sich bestehend aufgefaßt. Hat man aber in der Einschränkung der kritischen Betrachtungsweise auf die unbelebte Natur den Grund für diese Verselbständigung des Bewußtseins erkannt, so wird damit zugleich die Aufgabe gestellt, in der konsequenten Durchführung des kritischen Verhaltens diese Beschränkung zu überwinden.

Zweiter Abschnitt.

Das Denken und die Formen der Wirklichkeit.

Viertes Kapitel.

Das Erfassen des einen im anderen.

Während der naive Mensch die Welt, in der er lebt, als gegeben hinnimmt und unmittelbar so, wie sie an und für sich zu existieren scheint, wahrzunehmen glaubt, gelangt der kritische Mensch zu der Einsicht, daß die Dinge nur auf Grund ihrer Bestimmungen vorhanden sind, und daß die Bestimmungen nicht schlechthin bestehen, sondern vollzogen werden.

Aus dieser Einsicht erwächst die Aufgabe, von dem Vollziehen der Bestimmungen auszugehen und klarzulegen, wie es zugeht, daß uns in dem Gewebe vollzogener Bestimmungen die Welt und unser eigenes Sein als eine in sich beruhende Wirklichkeit entgegentritt.

Das Vollziehen der Bestimmungen ist aber kein Vorgang, der hier oder dort auftreten und der Wahrnehmung sich darbieten könnte. Es ist keine Tätigkeit, die von anderen Tätigkeiten unterscheidbar wäre. Es ist ja nicht selbst wieder mit Bestimmungen behaftet und darum überhaupt nichts Objektives. Eben deswegen bleibt es dem naiven Menschen verborgen, und erst der kritische Mensch erkennt in ihm die unaufhebbare Bedingung für das Vorhandensein der Bestimmungen und der auf ihnen beruhenden Gegenstände.

Darum kann weder ein Gegenstand ohne ihm zu-

kommende Bestimmungen noch ein gegenstandsloses Bestimmen, auch nicht in der Form einer für sich bestehenden Kraft oder Fähigkeit, Bestimmungen auszuführen, vorausgesetzt werden.

Hierdurch wird uns die Möglichkeit genommen, die vorhandenen Bestimmungen aus nicht vorhandenen und aus dem Vermögen, sie auszuführen, abzuleiten und so zu erklären. Ist aber dies nicht möglich, so kann auch die Frage, warum überhaupt Bestimmungen vorhanden sind, und warum es Objekte und eine okjektiv bestehende Welt gibt, nicht beantwortet und vernünftigerweise gar nicht gestellt werden. Wir können nur angeben, wie (nicht warum) Bestimmungen vollzogen werden, und es steht uns hierzu nur der Hinweis auf vollzogene Bestimmungen (nicht auf ein Vermögen, sie auszuführen) zu Gebote. Wir müssen demnach auf den Mythus von schöpferisch tätigen Kräften, die einerseits die Welt aus dem Nichts oder aus einem uranfänglich vorhandenen Chaos erzeugen und andererseits in der Seele oder dem Geiste des Menschen als frei sich betätigende Vermögen des Fühlens, Wollens und Denkens hervortreten, von vornherein verzichten.

Der Erfolg einer Bestimmung zeigt sich nun offenbar darin, daß das eine von dem anderen unterschieden, aber auch zugleich mit ihm verknüpft und so zu ihm in Beziehung gesetzt wird. Darin liegt kein Widerspruch. Denn das Unterscheiden und Verknüpfen ist kein Trennen und Zusammenfügen materieller Teile: es bezeichnet vielmehr die unaufhebbare Bedingung, unter der überhaupt ein Wissen oder ein Bewußtsein von dem einen und dem anderen möglich ist. Wir befinden uns eben nur dann im Zustande des Bewußtseins, wenn wir das eine von dem anderen unterscheiden. Wir können aber nur das unterscheiden, was wir in unserem Bewußtsein miteinander verknüpfen. Und

wir können nur das, was wir unterscheiden, bewußterweise miteinander verknüpfen und so zueinander in Beziehung setzen.

Dies läßt sich an jeder tatsächlich vollführten Bestimmung nachweisen. Beispielsweise vollziehe ich in dem Urteile „diese Rose ist rot“ eine Bestimmung, indem ich an der Rose die rote Farbe wahrnehme. Die Wahrnehmung erfolgt aber in der Weise, daß dem Erlebnis, das durch die Worte „diese Rose“ bezeichnet wird, das Erlebnis der Farbenempfindung „rot“ gegenübergestellt und zugleich zuerkannt wird. Ich bringe nicht etwa eine für sich bestehende Rose und ein für sich bestehendes Rot zusammen. Ich zerlege auch nicht die ursprünglich einheitliche Gesamtvorstellung der roten Rose in ihre Bestandteile. Ich erfasse vielmehr mit der Rose ihre rote Farbe, und dies veranlaßt mich, der Rose die von ihr unterschiedene rote Farbe zuzuweisen und von der Rose die ihr zugehörige rote Farbe zu unterscheiden. — Auch wenn ich durch das Urteil „dies ist rot“ bloß eine Empfindung als rot bezeichne und somit lediglich das Vorhandensein einer roten Farbenempfindung behaupte, führe ich eine Bestimmung aus. Ich bestimme die Beschaffenheit des gerade erlebten Inhaltes meines Bewußtseins, indem ich an ihm dieselbe Beschaffenheit wie an gewissen anderen, früher erlebten Inhalten wahrnehme. Ich erfasse nämlich in dem durch das Wort „dies“ angedeuteten Erlebnis die als „rot“ bezeichneten Inhalte früherer Erlebnisse, und indem ich dies tue, wird das früher Erlebte dem jetzt Erlebten, das ja auch eine andere Beschaffenheit haben könnte, gegenübergestellt und durch Zuerkennen der roten Farbe mit ihm verknüpft.

Fragen wir nun, wie der im Unterscheiden und Verknüpfen sich darbietende Erfolg erreicht wird, so sehen wir uns zu der grundlegenden Einsicht geführt,

daß die Unterscheidung des einen vom anderen, zu dem es in Beziehung gesetzt wird, und die Verknüpfung des einen mit dem anderen, von dem es unterschieden wird, zur Ausführung gelangt, indem das eine im anderen erfaßt wird.

Das Erfassen des einen im anderen bezeichnet somit das Wesen des Bestimmens. Es wird durch die angeführten Beispiele ebenso wie durch den Vollzug jeder sonstigen Bestimmung hinreichend erläutert. Es kann überdies durch die folgende einfache Darstellungsweise verdeutlicht werden.

Wird das jeweils Erfaßte durch a oder b oder c usw. und das Erfassen von a durch α, das Erfassen von b durch β, das Erfassen von c durch γ usw. bezeichnet, so kann das Erfassen von b in a durch βa dargestellt und

$$\beta a = b$$

gesetzt werden. Hierdurch wird zum Ausdruck gebracht, daß b dem a gegenübergestellt und zugleich an a geknüpft wird, indem es als in a hervortretend erfaßt wird. In entsprechender Weise wäre das Erfassen von a in b durch αb und die hiermit vollzogene Bestimmung durch $\alpha b = a$ zu bezeichnen. Es würde ferner das Erfassen von c in b zu der Bestimmung $\gamma b = c$, das Erfassen von c in d zu $\delta c = d$ führen usf.

Man könnte indessen einwenden, daß hiermit keineswegs die letzte Grundlage für die Auffassung der objektiven Welt und des eigenen subjektiven Seins gewonnen werde. Man müsse doch, wenn das Erfassen des b in a zur Bestimmung $\beta a = b$ führt, auch das Erfassen von a oder von b allein als den ursprünglichen subjektiven Zustand und nicht minder das erfaßte a oder b, das eine ohne das andere, als das uranfänglich Bestehende anerkennen. Demgemäß sei das Erfassen des einen ohne das andere, das im Einklang mit der

eingeführten Bezeichnungsweise durch $\alpha a = a$ oder $\beta b = b$ darstellbar wäre, ohne weiteres als Ausgangspunkt zu benutzen.

Es ist indessen ein Erfassen, ohne daß das eine im anderen hervortritt, unmöglich, falls es mit Bewußtsein erfolgen und zu einer Bestimmung dessen, was erfaßt wird, führen soll. Denn das Bewußtsein und das Vorhandensein bestimmter Objekte setzt den Vollzug von Unterscheidungen und Beziehungen voraus; es ist somit an das Erfassen des einen im anderen geknüpft. Deshalb vermag das Erfassen von a oder von b allein, auch wenn man es als einen möglichen Zustand gelten lassen will, kein Bewußtsein und kein bestimmtes Dasein von a oder b, das durch $\alpha a = a$ oder $\beta b = b$ darstellbar wäre, herbeizuführen. Es muß ohne Bewußtsein erfolgen, und das Erfaßte kann in keiner Weise bestimmt sein, während doch unter dem Erfassen ein bewußter Zustand und unter dem Erfaßten ein irgendwie Bestimmtes verstanden wird.

Selbst wenn man im Sinne eines unkritischen Realismus dem a die Kraft zuweisen wollte, aus sich heraus das b und wohl auch noch das Erfassen von a und b hervorzubringen, so müßte doch das kraftbegabte a in bestimmter Weise als vorhanden gedacht werden. Dann beruht aber das a bereits auf Unterscheidungen und Verknüpfungen, die nur auf Grund der Zustände und Vergegenständlichungen möglich sind, die das a erst durch seine Wirksamkeit herbeiführen soll.

Ebensowenig ist es zulässig, im Sinne eines nicht minder unkritischen Idealismus ein kraftbegabtes Erfassen anzunehmen, das sich seine Objekte selbst schaffe oder wenigstens aus der Nacht des Unbewußten in die Sphäre des Bewußtseins emporhebe, um sie nun durch eine ursprüngliche Synthesis miteinander zu verknüpfen. Eine solche Annahme verwechselt offenbar das subjektive Er-

fassen mit einer auf bestimmte Objekte gerichteten, in der Wirklichkeit sich abspielenden Tätigkeit, wie sie beispielsweise im Erfassen eines Steines mit der Hand vorliegt.

Wir können nun einmal von dem Vorhandensein und dem Erfassen eines *a* und eines *b* nur reden, insofern das eine in dem anderen hervortritt und erfaßt wird. Das ist die einer Erklärung und Ableitung weder fähige noch bedürftige Grundtatsache, auf die sich die kritische Betrachtung der Welt und des Menschen stützt. Das Erfassen des einen im anderen ist die Quelle der subjektiven Zustände des Unterscheidens und Beziehens oder des Denkens, aus denen das Bewußtsein, das Ich hervorgeht. Und das Hervortreten des einen im anderen ist die Bedingung für das Vorhandensein der unterschiedenen und miteinander verknüpften Gegenstände, die in ihrer Veränderlichkeit und in ihrem Zusammenbestehen die Welt ausmachen. Ein bewußtloses Erfassen und ein jedwede Bestimmtheit entbehrendes Erfaßtsein entzieht sich hingegen dem Verständnis.

Wird nun die Bestimmung $\beta a = b$ vollzogen, so werden *a* und *b* zu Gegenständen. Die Vergegenständlichung beruht jedoch einzig und allein auf dieser Bestimmung, die *a* und *b* nur im Verein miteinander trifft. Darum hat das eine ohne das andere gar keine Bestimmtheit und somit auch keine Gegenständlichkeit. Ein für sich bestehendes Ding, das nicht einem anderen gegenübertritt und sich mit ihm verbindet, ist folglich undenkbar.

Die beiden Gegenstände *a* und *b* unterliegen aber nicht in gleicher Weise der Bestimmung. Denn *a* ist der Grund, auf dem *b* ruht, und *b* ist die Folge, die aus *a* hervorgeht. Demgemäß bedingt der Vollzug der Bestimmung ein Fortschreiten von dem einen zum anderen, vom Grunde zur Folge, wie es durch $\beta a = b$ vor Augen gestellt wird. Bei dem Fortschreiten löst sich zwar *b* von *a*; es bleibt indessen zugleich in Verbindung mit *a*.

Dieses Zusammenbestehen ist als ein besonderes Moment neben dem Hervortreten des b in a festzuhalten. Es kann durch

$$[a, b]$$

einen Ausdruck erhalten. Da nun aber der Übergang von a zu b tatsächlich erfolgt, so muß, wenn a neben b festgehalten werden soll, von der Folge zum Grunde zurückgegangen und in b als der Folge von a das a als der Grund von b erfaßt werden. Das Zurückgehen von der Folge zum Grunde ist somit neben dem Fortschreiten vom Grunde zur Folge und dem Zusammenbestehen des Grundes mit der Folge als ein drittes Moment hervorzuheben. Es findet im Gegensatz zu $\beta a = b$ durch

$$\alpha b = a$$

seine Darstellung.

Geht man nun von dem Grunde a zur Folge b weiter und von der Folge b zum Grunde a zurück, so findet man a als das von b Unterschiedene und mit b Verknüpfte wieder. In diesem Wiederfinden wird a als solches erfaßt. Das gleiche gilt von b, wenn beim Zurückgehen von der Folge zum Grunde a in b und beim Fortschreiten von dem Grunde zur Folge wiederum b in a hervortritt. Dies ist es offenbar, was man als das Apperzipieren (Beachten oder Hervorheben) eines Gegenstandes bezeichnet. Wir erkennen, daß es kein ursprünglicher Prozeß ist, sondern in seiner einfachsten Form auf dem Zusammenbestehen der Bestimmung $\beta a = b$ und ihrer Umkehrung $\alpha b = a$ beruht. Aus diesem Zusammenbestehen ergibt sich nämlich, wenn in $\alpha b = a$ an Stelle vom b das äquivalente βa oder in $\beta a = b$ an Stelle von a das αb tritt,

$$\alpha\beta a = a \quad \text{oder} \quad \beta\alpha b = b\,.$$

Es wird hierdurch deutlich gemacht, daß die sogenannte Apperzeption stets in dem Erfassen

eines Gegenstandes, der von einem anderen Gegenstande unterschieden und mit ihm verknüpft wird, besteht.

Was von a und b auf Grund der Bestimmung $\beta a = b$ gesagt wurde, gilt in gleicher Weise von der Vergegenständlichung des c und d durch das Erfassen des d in c oder durch $\delta c = d$. Es findet ein Fortschreiten von c zu d, ein Zurückgehen von d zu c und ein Zusammenbestehen des c und d statt. Es ist folglich c und d ganz ebenso wie a und b bestimmt, so daß, wenn jede Bestimmung für sich allein betrachtet wird, c von a und d von b überhaupt nicht verschieden ist.

Die drei Merkmale, das Fortschreiten vom Grunde zur Folge, das Zurückgehen von der Folge zum Grunde und das Zusammenbestehen des Grundes mit der Folge, kommen somit jeder Bestimmung zu. Sie machen das Wesen der Bestimmung aus, die in anderer Form gar nicht ausgeführt werden kann. Darum müssen sie als allgemeingültig und notwendig anerkannt werden. Sie sind überdies einzig in ihrer Art, da in jeder Bestimmung dasselbe Fortschreiten vom Grunde zur Folge, dasselbe Zurückgehen von der Folge zum Grunde und dasselbe Zusammenbestehen des Grundes mit der Folge hervortritt.

Demnach darf man nicht leichthin sagen, daß es verschiedene Bestimmungen gibt, in denen ohne weiteres verschiedene Gegenstände als Grund oder Folge hervortreten. Man muß vielmehr zugestehen, daß zwei Bestimmungen $\beta a = b$ und $\delta c = d$, jede für sich allein betrachtet, in a und b ebenso wie in c und d dieselbe Vergegenständlichung des Grundes und der Folge darbieten.

Die Verschiedenheit der Bestimmungen und ihrer Gegenstände kann somit nur durch den Zusammenhang, in dem sie auftreten, bedingt sein. Es gilt darum den Zusammenhang der Bestimmungen zu untersuchen.

Fünftes Kapitel.

Der Zusammenhang der Bestimmungen und die Grundlagen der Mathematik.*)

Wenn die Verschiedenheit der Bestimmungen und der in ihnen hervortretenden Gegenstände nicht als gegeben hingenommen werden darf, sondern aus dem Zusammenhang der Bestimmungen abzuleiten ist, so darf man nicht erwarten, daß nun auch die miteinander zusammenhängenden Bestimmungen selbst erst irgendwie erzeugt werden sollen. Dies würde einen in freier Schöpferkraft sich betätigenden Geist voraussetzen, der die in seinem Bewußtsein auflebende Welt aus nichts oder — was damit gleichbedeutend ist — aus sich selbst hervorzubringen imstande wäre. Es ist vielmehr die Tatsache, daß es zusammenhängende Bestimmungen gibt, und daß aus dem Zusammenhange neue Bestimmungen hervorgehen, ebensowenig wie der Vollzug der ursprünglichen Bestimmungen der Erklärung fähig. Konnte es sich nur darum handeln anzugeben, wie (nicht warum) Bestimmungen vollzogen werden, so besteht auch jetzt nur die Möglichkeit festzustellen, wie (nicht warum) Bestimmungen zusammenhängen und durch ihren Zusammenhang neue Bestimmungen veranlassen können.

Demnach haben wir ein mannigfach zusammenhängendes Gewebe von Bestimmungen, in welchem ein System vielfach unterschiedener und miteinander ver-

*) Die Ausführungen dieses Kapitels sind aus meinen „Untersuchungen über die Grundlagen der Mathematik" hervorgegangen, die ich in den von Wundt herausgegebenen „Philosophischen Studien" veröffentlicht habe. Vergl. insbesondere „Die logische Entwicklung des Zahlbegriffs" in Band 11; 1895 und „Die Entwicklung des Begriffs der allgemeinen Zahl aus der Beziehung des Grundes zur Folge" in Band 14; 1898.

knüpfter Gegenstände hervortritt, vorauszusetzen und zu fragen, wie innerhalb eines solchen fertig vorliegenden Gewebes die Bestimmungen zusammenhängen können.

1. Die verschiedenen Arten des Zusammenhangs.

Man findet alsdann, daß zwischen je zwei Bestimmungen ein dreifach verschiedener Zusammenhang möglich ist. Es kann nämlich die Folge der einen Bestimmung zugleich der Grund der anderen, oder der Grund der einen zugleich der Grund der anderen, oder die Folge der einen zugleich die Folge der anderen Bestimmung sein. Es gibt somit die drei Fälle:

1. $\beta a = b; \quad \gamma b = c.$

2. $\beta a = b; \quad \gamma a = c.$

3. $\gamma a = c; \quad \gamma b = c.$

Deutet man den in jeder einzelnen Bestimmung vorliegenden Übergang vom Grunde zur Folge durch einen Pfeil an, so kann man diese drei Fälle durch folgende drei Bilder veranschaulichen:

1. $a \longrightarrow b \longrightarrow c;$

2. $a \nearrow b$, $a \searrow c$;

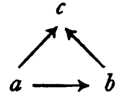
3. $a \searrow c$, $b \nearrow c$.

Es wird hier durch die beiden Bestimmungen jedesmal nur einer von den drei Gegenständen unmittelbar mit den beiden anderen verknüpft, während die letzteren bloß mittelbar zueinander in Beziehung treten. Eine solche mittelbare Verknüpfung besteht im ersten Falle zwischen *a* und *c* vermittelt durch *b* als der Folge von *a* und dem Grund für *c*; im zweiten Falle zwischen *b* und *c* vermittelt durch den gemeinsamen Grund *a*; im

dritten Falle zwischen a und b vermittelt durch die gemeinsame Folge c.

Hierbei wird vorausgesetzt, daß die Gegenstände a, b, c in dem Gewebe der Bestimmungen bereits vorliegen und nicht lediglich auf den beiden herausgegriffenen Bestimmungen beruhen. Sehen wir jedoch von den sonstigen Bestimmungen ab, und fragen wir nach dem Erfolge, den zwei Bestimmungen ohne das Hinzutreten anderer Bestimmungen durch ihren Zusammenhang haben können, so finden wir einen solchen überhaupt nur im ersten Falle, wo nicht nur a und b einerseits, b und c andererseits in gleicher Weise als Grund und Folge sich darstellen, sondern überdies a der durch b vermittelte Grund für c und c die durch b vermittelte Folge von a ist.

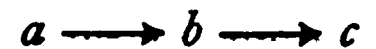
Im zweiten und dritten Falle hingegen vermag der gemeinsame Grund nur eine und dieselbe Folge und die gemeinsame Folge nur einen und denselben Grund zu bestimmen, solange von weiter hinzutretenden Bestimmungen, die eine Verschiedenheit veranlassen können, abgesehen wird. Sollen hier die gemeinsam begründeten Folgen oder die zu derselben Folge führenden Gründe unterscheidbar werden, so müssen sie ihrerseits einer Bestimmung unterliegen, durch die das zunächst nicht Unterscheidbare als Grund und Folge einander gegenübergestellt wird. Alsdann ergibt sich bei der Annahme einfachster Verhältnisse das geschlossene System von Bestimmungen



das, wie unmittelbar ersichtlich ist, als das Zusammenbestehen der einfachen Bestimmung

$$a \longrightarrow c$$

mit den beiden zusammenhängenden Bestimmungen



aufgefaßt werden kann. Es ist somit *a* ebensowohl der unmittelbare wie auch der durch *b* vermittelte Grund für *c*, und *c* ist ebensowohl die unmittelbare wie auch die durch *b* vermittelte Folge von *a*, während *b* in gleicher Weise wie im ersten Falle die Folge von *a* und zugleich der Grund für *c* ist.

Wir erkennen so, daß stets das Auftreten eines gemeinsamen Grundes das Auftreten einer gemeinsamen Folge bedingt, und umgekehrt. Denn die aus demselben Grunde hervorgehenden Folgen und die zu derselben Folge hinführenden Gründe müssen ihrerseits durch Bestimmungen unterschieden und miteinander verknüpft werden. Es gibt daher nur zwei wesentlich verschiedene Arten des Zusammenhangs der Bestimmungen: den Zusammenschluß zu einer Reihe, in der die Folge der einen Bestimmung zugleich der Grund für die unmittelbar folgende ist, und die Verwebung durch gemeinsame Gründe und gemeinsame Folgen.

Wollte man es nun als merkwürdig bezeichnen, daß ein und dasselbe *a* und *c* sowohl unmittelbar als auch durch Vermittlung von *b* zusammenhängen können, so müssten wir bemerken, daß schon das Erfassen des einen im anderen, in dem sich die einfache Bestimmung vollzieht, und ebenso der Zusammenschluß der Bestimmungen zu einer fortlaufenden Reihe nicht minder merkwürdig ist. Wir können aber weder den Vollzug der Bestimmungen noch ihren Zusammenhang aus anderen Tatsachen ableiten und so erklären. Wir müssen vielmehr das eine und das andere als eine der Erklärung weder bedürftige noch fähige Grundtatsache anerkennen,

auf der all unser Wissen oder Bewußtsein von Gegenständen beruht.

So werden wir denn darauf hingewiesen, sowohl den reihenförmigen als auch den durch gemeinsame Gründe und Folgen bedingten Zusammenhang zu untersuchen. Da jedoch von einem gemeinsamen Grunde verschiedener Folgen und von einer gemeinsamen Folge verschiedener Gründe nur dann die Rede sein kann, wenn vermittelte Gründe und vermittelte Folgen auftreten, so ist es die unaufhebbare und allgemein zur Geltung kommende Bedingung für den Zusammenhang von Bestimmungen, daß die Folge der einen Bestimmung zugleich den Grund einer anderen Bestimmung bilden könne.

Wir müssen darum vor allem feststellen, was aus der einfachen Aneinanderreihung der Bestimmungen sich ergibt.

2. Der reihenförmige Zusammenhang.

Wie jede einfache Bestimmung

$$a \longrightarrow b$$

das Fortschreiten von a zu b, das Zurückgehen von b zu a und das Zusammenbestehen $[a, b]$ in sich schließt, so bedingen auch die beiden einfach zusammenhängenden Bestimmungen

$$a \longrightarrow b \longrightarrow c$$

das Fortgehen von a über b zu c, das Zurückgehen von c über b zu a und das Zusammenbestehen $[a, b, c]$. Dieser Erfolg tritt immer ein, sooft der nämliche Zusammenhang der Bestimmungen vorliegt. Denkt man sich beispielsweise l, m und n durch

$$l \longrightarrow m \longrightarrow n$$

bestimmt, so sind diese Gegenstände, ohne den Hinzutritt weiterer Bestimmungen, nichts anderes als *a*, *b* und *c*. Denn *l* und *m* sowie *m* und *n* sind ebenso wie *a* und *b* oder *b* und *c* lediglich der Grund und die in ihm hervortretende Folge, während *l*, *m* und *n* in gleicher Weise wie *a*, *b* und *c* den Grund und die Folge, die ihrerseits der Grund für eine neue Folge ist, darstellen. Man kann sagen: *l*, *m* und *n* bilden die nämliche Reihe wie *a*, *b* und *c* und sind darum auch die nämlichen Gegenstände; denn ihre Gegenständlichkeit beruht lediglich auf ihrer Aneinanderreihung.

Wenn aber *b* als die Folge von *a* zugleich der Grund für eine weitere Folge *c* ist, so kann auch *c*, das ebenso auf *b* folgt wie *b* auf *a*, nicht minder der Grund für ein auf *c* folgendes *d* sein. Wir erhalten so die Reihe

$$a \longrightarrow b \longrightarrow c \longrightarrow d,$$

die von *a* über *b* und *c* zu *d* vorwärts und von *d* über *c* und *b* zu *a* rückwärts führt und das Zusammenbestehen [*a*, *b*, *c*, *d*] darbietet. Die Reihenbildung kommt indessen mit *d* so wenig zum Abschluß wie mit *c*. Denn die aus einem Grunde hervortretende Folge kann immer wieder den Grund für eine weitere Folge bilden, so daß ein unbegrenzter Fortgang möglich ist.

Die einfachsten und ursprünglichsten Gegenstände, die aus dem Zusammenhange der Bestimmungen hervorgehen, beruhen somit lediglich auf dem stets sich erneuernden Hervortreten des einen im anderen, das zu der unbegrenzten Reihe

$$a \longrightarrow b \longrightarrow c \longrightarrow d \longrightarrow e \cdots$$

führt. Diese Reihe entsteht, sobald zusammenhängende Bestimmungen auftreten. Sie ist die einzige ihrer Art, da die Bestimmungen nur durch den ständig sich wiederholenden Fortgang vom einen zum anderen reihenförmig

zusammenhängen können und alle sonstigen Zusammenhänge durch das Auftreten gemeinsamer Gründe oder gemeinsamer Folgen bedingt werden. Sie ist somit nicht eine Reihe neben anderen Reihen, sondern die Grundlage jeglicher Reihenbildung. Darum muß sie als die einzigartige, notwendig auftretende und allgemein zur Geltung kommende Urreihe anerkannt werden.

Sie entsteht aus der einfachen Bestimmung, die immer in derselben Weise Grund und Folge voneinander trennt und miteinander verknüpft, durch fortgesetzte Wiederholung, indem die jedesmalige Folge den Grund für die erneute Bestimmung bildet. Jedes Glied der Reihe dient daher ebenso wie jedes andere als Grund für das folgende und durch die Vermittlung der Zwischenglieder für jedes weiterhin auftretende Glied. Darauf beruht die gleichartige oder homogene Beschaffenheit der Reihe. Es folgt beispielsweise auf *a* die unbegrenzte Reihe *b*, *c*, *d*, . . . ganz ebenso wie die unbegrenzte Reihe *c*, *d*, *e*, . . . auf *b*. Denn jede auftretende Folge begründet ein erneutes Weiterschreiten, so daß die Reihe niemals zum Abschluß kommt, sondern von jedem Gliede aus in gleicher Weise ins Unbegrenzte geht.

Trotzdem sind die einzelnen Glieder voneinander verschieden, weil ein Anfangsglied vorhanden ist, aus dem die ganze Reihe hervorgeht, und auf das jedes andere Glied als seinen letzten Grund zurückweist. Darum ist zunächst *a* dadurch ausgezeichnet, daß es als Anfangsglied allen übrigen Gliedern vorangeht und sich von ihnen absondert. Es besteht sodann die Besonderheit von *b* darin, daß es als das auf *a* folgende Glied unmittelbar zu *a* zurückführt, sich zusammen mit *a* den übrigen Gliedern gegenüberstellt und das Zusammenbestehen [*a*, *b*] bedingt. Es beruht ferner die Eigenart von *c* darauf, daß es zu *b* und durch Vermittlung von

b zu *a* zurückführt und den Verein [*a*, *b*, *c*] bestimmt, und so fort. Auf diese Weise, durch die Bezugnahme auf die vorangehenden Glieder, dient jedes Glied als Merkzeichen für eine bestimmte Stelle innerhalb der Reihe und zugleich für den Inbegriff aller bis zu dieser Stelle sich erstreckenden Glieder.

Wenn demnach jedes Glied sich als der Grund der folgenden Glieder und als die Folge der vorangehenden darbietet, so trägt es die ganze Reihe in sich. Die Reihe wird somit durch jedes einzelne Glied vollständig bestimmt.

3. Die Darstellung der Urreihe.

Es wäre nun ein vergebliches Bemühen, diese Reihe unter den Dingen der uns umgebenden Wirklichkeit zu suchen. Ihre Glieder sind ebensowenig wie die Bestandteile der einfachen Bestimmung, die wir als Grund und Folge bezeichnet haben, sinnlich wahrnehmbar. Denn die Gegenstände der Sinnenwelt treten uns erst in dem vielfach zusammenhängenden Gewebe entgegen, das aus den Einzelbestimmungen zwar sich aufbaut, aber niemals auf ihre einfache Aneinanderreihung sich reduziert. Die Urreihe liegt indessen jedweder Aneinanderreihung von Gegenständen zugrunde. Sie kann darum in objektiver Ausgestaltung vor Augen gestellt werden, falls wir nur uns vereinbaren, irgendwelche zu einer Reihe zusammengefaßte Gegenstände als Glieder der Urreihe zu betrachten.

Zu diesem Zwecke genügt es jedoch nicht, auf die Möglichkeit hinzuweisen, beliebige Dinge in eine Reihe zu ordnen und ihre einzelnen Glieder als Zeichen für die aufeinanderfolgenden Stellen der Urreihe zu benutzen. Denn wir müßten eine unbegrenzte Reihe von Gegenständen zur Verfügung haben, und jeder Gegen-

stand müßte in seiner Eigenschaft als Stellenzeichen unverlierbar festgehalten werden können. Wenn also auch beispielsweise die Aneinanderreihung der Buchstaben im Alphabet benutzt werden kann, so versagt doch dieses Material, sobald man beim letzten Buchstaben angelangt ist. Nicht anders ist es, wenn eine andere Reihe von Gegenständen gewählt wird. Auf diesem Wege kann lediglich ein Bruchstück der Reihe dargestellt werden.

Eine vollkommene Darstellung wird aber gewonnen, wenn wir uns die homogene Beschaffenheit der Urreihe zunutze machen und eine beliebig oder bestimmt gewählte Zeichenfolge immer wieder zum Markieren der ins Unbegrenzte aufeinanderfolgenden Stellen benutzen. Wählen wir die Buchstabenfolge *a*, *b*, *c*, so erhalten wir zunächst die sich aneinanderschließenden Folgen

a, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; . . .

die ihrerseits eine Reihe bilden, deren Glieder wiederum durch eine stets wiederkehrende Zeichenfolge markiert werden können. Wenn wir abermals die Buchstabenfolge *a*, *b*, *c* wählen, so erhalten wir das Schema:

a, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; . . .
a , *b* , *c* ; *a* , *b* , *c* ; *a* , . . .

Wird nun ebendasselbe Verfahren immer wieder auf die neu auftretenden Reihen von Zeichenfolgen angewendet, so resultiert ein ausreichendes Schema zum Markieren der Stellen unserer Urreihe, das aus folgender Andeutung ersichtlich wird:

a, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; . . .
a , *b* , *c* ; *a* , *b* , *c* ; *a* , . . .
a , *b* , . . .
a . . .
. . . .

Verwendet man, wie es hier geschehen ist, von Anfang an immer wieder dieselbe Buchstabenfolge, so tritt das Bildungsgesetz, von dem das Schema beherrscht wird, in größter Einfachheit und Deutlichkeit zutage. Man kann indessen an Stelle der Folge *a*, *b*, *c* und neben derselben auch andere Reihen mit feststehender Aufeinanderfolge benutzen. Es ist jedoch nicht möglich, immer wieder eine neue Reihe heranzuziehen, da ein Festhalten und Reproduzieren beliebig vieler Reihen mit bestimmter Gliederfolge nicht ausführbar ist.

Darum muß in jedem Falle schließlich doch mit der Wiederkehr einer bereits benutzten Reihe das angegebene Schema, wenn auch in verwickelter und unzweckmäßiger Form zur Geltung kommen.

Will man nun die aufeinanderfolgenden Stellen der Urreihe bezeichnen, so scheint es am einfachsten, den Buchstaben *a* oder *b* oder *c*, der die Folge *a*, *b*, *c* markiert, als Zeichen für die durchlaufene Folge erst den Gliedern der nächsten Folge beizufügen, so daß aus

a, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; *a*, *b*, *c*; . . .
a , *b* , *c* ; . . .

die Bezeichnungen *a*, *b*, *c*, *aa*, *ab*, *ac*, *ba*, *bb*, *bc*, . . . sich ergeben. Man wird so zu folgender Darstellung der Urreihe geführt:

a, *b*, *c*, *aa*, *ab*, *ac*, *ba*, *bb*, *bc*, *ca*, *cb*, *cc*, *aaa*, *aab*, *aac*,
aba, *abb*, *abc*, *aca*, *acb*, *acc*, *baa*, *bab*, . . . *ccc*, *aaaa*, ...

Zweckmäßiger ist es jedoch, den Buchstaben *a* oder *b* oder *c*, der die Folge *a*, *b*, *c* markiert, schon für das Endglied der eben durchlaufenen Folge eintreten zu lassen, so daß dieses Endglied selbst gar nicht zur Verwendung kommt. Seine Stelle bleibt unausgefüllt, bis mit dem Übergang zur nächsten Folge die Glieder der-

selben die leere Stelle ausfüllen. Es resultieren alsdann aus dem Schema

$$a, b, c;\ a, b, c;\ a, b, c;\ \ldots$$
$$a\ \ ,\ \ b\ \ ,\ \ c\ \ ;\ \ldots$$
$$a\ \ \ \ \ \ \ \ ,\ \ldots$$

die Bezeichnungen *a*, *b*, *a*—, *aa*, *ab*, *b*—, *ba*, *bb*, *a*——, ... und man erhält die Darstellung:

a, *b*, *a*—, *aa*, *ab*, *b*—, *ba*, *bb*, *a*——, *a*—*a*, *a*—*b*, *aa*—, *aaa*, *aab*, *ab*—, *aba*, *abb*, *b*——, *b*—*a*, *b*—*b*, *ba*—, *baa*, *bab*, *bb*—, *bba*, *bbb*, *a*———, *a*——*a*, ...

4. Die Zahlenreihe.

Wählt man nunmehr an Stelle der Buchstabenfolge *a*, *b*, *c* die Zeichenfolge

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ?,

so gelangt man durch die an zweiter Stelle abgeleitete Bezeichnungsweise, bei der das Zeichen ? nicht auftritt, zu dem gebräuchlichen Zahlensystem. Man macht die Übereinstimmung auch äußerlich vollkommen, wenn man den die unausgefüllten Stellen bezeichnenden Strich durch das Nullzeichen ersetzt. Wollte man die an erster Stelle entwickelte Bezeichnungsweise benutzen, so würde das Zeichen ? für 10, und demgemäß 1? für 20, 2? für 30, 9? für 100, ?? für 110 usw. eintreten und so das Nullzeichen vermieden werden.

Die Zahlen dienen somit zur Bezeichnung der Stellen unserer Urreihe, und wir gewinnen die Erkenntnis, daß die Zahlenreihe nichts anderes als die objektive Ausgestaltung der Urreihe ist.

Hiernach beruht die Zahlenreihe auf dem gleichförmigen Fortgange von dem einen zum anderen, ohne den es überhaupt keine zusammenhängenden Bestim-

mungen und für sich erfaßbare, im Raum zusammenbestehende und in der Zeit sich verändernde Gegenstände geben kann. Sie darf somit nicht als eine Schöpfung des menschlichen Geistes angesehen werden, die angeblich aus freier Willkür hervorgeht und ebensowohl auch unterbleiben könnte. Sie ist ferner weder aus der Vorstellung der im Raume sich erstreckenden geraden Linie noch aus der Anschauung der stetig fließenden Zeit ableitbar. Sie kann auch nicht aus allgemeineren Reihen durch Spezialisierung gewonnen werden. Sie muß vielmehr als die notwendig auftretende, allgemein zur Geltung kommende und einzigartige Grundlage aller und jeder Reihenbildung anerkannt werden, deren Wesen darin besteht, daß sie von einem Anfangsgliede aus ins Unbegrenzte sich erstreckt, in ihrem ganzen Verlaufe homogen ist und durch jedes einzelne ihrer Glieder völlig bestimmt wird.

Das gebräuchliche, von den Indern ausgebildete System der Zahlbezeichnung gestattet jedes Glied der Zahlenreihe darzustellen. Es beruht darauf, daß der Wert der Zahlzeichen durch ihre Stellung bedingt ist. Deshalb wird es ein Positionssystem genannt. Es wird überdies durch das Auftreten von leeren Stellen oder Nullstellen ausgezeichnet. Dies hat die Meinung hervorgerufen, daß erst die Erfindung des Nullzeichens das Positionssystem möglich gemacht habe. Wir haben aber gezeigt, daß ein System der Zahlbezeichnung möglich ist, das die Ziffern nach ihrer Stellung bewertet, ohne ein Nullzeichen zu benutzen. Dieses Zahlensystem kann allerdings im übrigen keine besondere Bedeutung beanspruchen und würde ohne Zweifel nur zur Überleitung zu dem Positionssystem mit Nullzeichen gedient haben, wenn es überhaupt jemals ausgebildet worden wäre.

Man darf indessen gar nicht erwarten, das Positionssystem ohne Nullzeichen unter den historisch vorliegenden Zahlensystemen vertreten zu finden. Denn die Ausbildung der Zahlbezeichnung ist aus dem Bedürfnis, vorhandene Mengen zu zählen, und nicht aus dem Streben nach einer objektiven Ausgestaltung der Urreihe hervorgegangen. Darum konnten selbst Kulturvölker wie die Griechen und Römer, die nicht wie die Inder geneigt waren in unvorstellbar großen Zahlen das Erhabene und Unendliche zu suchen, mit einer unvollkommenen, für die Anwendung jedoch ausreichenden Darstellung der Zahlenreihe sich begnügen.

Solche unvollkommenen Darstellungen erhält man, wenn man eine durchlaufene Folge von Zeichen durch andere Zeichen, die eine neue Folge bilden, markiert, statt die Zeichen der nämlichen Folge wiederum zu benutzen. Bei der Unmöglichkeit, immer wieder neue Zeichenfolgen ins Unbegrenzte einzuführen, muß nämlich die Reihe schließlich abbrechen; und darin besteht die Unvollkommenheit der Darstellung.

Da hier für eine durchlaufene Zeichenfolge stets das Zeichen einer neuen Folge eintritt, so kann das letzte Zeichen jeder Folge mit dem ersten Zeichen der nächsten Folge übereinstimmen. Wählt man mit Rücksicht hierauf die Buchstabenfolgen a, b, c, sodann c, d, e, weiterhin e, f, g und so fort, so ergibt sich das Schema

$$\begin{array}{l}
a, b, c;\ a, b, c;\ a, b, c;\ a, b, c;\ a, b, c;\ a, b, c;\ \ldots \\
\quad c \quad , \quad d \quad , \quad e \quad ; \quad c \quad , \quad d \quad , \quad e \quad ; \ldots \\
\qquad\qquad e \qquad\qquad , \qquad\qquad f \qquad\qquad , \ldots \\
\qquad\qquad\qquad\qquad \ldots\ldots\ldots\ldots
\end{array}$$

und auf Grund desselben das Zahlensystem

$a, b, c, ca, cb, d, da, db, e, ea, eb, ec, eca, ecb, ed, eda, edb, f, fa, fb, fc, fca, \ldots.,$

wo jedes Zeichen in seiner Bedeutung von dem anderen unabhängig ist und ohne Rücksicht auf die neben ihm stehenden seinen Wert behauptet. Man erhält so das System der Zahlwörter, wenn man die Buchstabenfolge *a*, *b*, *c* durch die Folge der Zahlwörter von eins bis zehn, die Buchstabenfolge *c*, *d*, *e* durch die Folge der Zahlwörter zehn, zwanzig, ..., hundert, die Buchstabenfolge *e*, *f*, *g* durch hundert, zweihundert, ..., tausend ersetzt und fortfährt, bis der Vorrat der verfügbaren Zahlwörter erschöpft ist.

In entsprechender Weise gelangt man zu den Zahlzeichen der Griechen, wenn man nacheinander die Buchstaben des Alphabets als Zeichen für die Einer, Zehner und Hunderter einführt.

Legen wir hingegen die Zeichenfolgen *a*, *aa*, *aaa*; *b*, *bb*, *bbb*; usw. zugrunde, so werden wir durch das Schema

a, *aa*, *aaa*; *a*, *aa*, *aaa*; *a*, *aa*, *aaa*; *a*, *aa*, *aaa*; ...
b , *bb* , *bbb* ; *b* , ...
c , ...
. . . . .

zu der Zahlendarstellung

a, *aa*, *b*, *ba*, *baa*, *bb*, *bba*, *bbaa*, *c*, *ca*, *caa*, *cb*, *cba*, ...

geführt. Ersetzen wir hier *a* durch *I*, *b* durch *X*, *c* durch *C*, *d* durch *M*, und benutzen wir jedes Zeichen bis zur zehnmaligen Wiederholung, mit der Festsetzung, daß für das zehnmal wiederholte Zeichen das die ganze Folge markierende neue Zeichen eintreten soll, so gewinnen wir die Zahlenbezeichnung der Römer, wenn wir von den Zeichen *V*, *L*, *D* und der subtraktiven Verbindung der Zeichen wie *IX*, *XC* absehen.

5. Das Zählen als Grundoperation.

Die Bedeutung der Zahlen besteht nach der von uns gewonnenen Erkenntnis darin, daß man von einem Anfangsgliede „eins" zu einem folgenden Gliede „zwei", sodann zu einem weiteren Gliede „drei" und so fort weiterschreiten kann, ohne zu einem letzten Gliede zu gelangen. Dieses Weiterschreiten heißt Zählen. Der Erfolg des Zählens ist aber ein doppelter: die gezählten Glieder werden nicht nur geordnet und als erstes, zweites, drittes Glied usw. unterschieden, sondern auch zusammengefaßt und als ein Glied, als zwei, drei, vier Glieder usw. bestimmt. Die Glieder der Zahlenreihe finden somit als Ordnungszahlen und als Anzahlen Verwendung. Ihrem Ursprunge nach sind sie jedoch weder das eine noch das andere, sondern bloße Stellenzeichen: eins, zwei, drei, usw.

Liegt nun die Zahlenreihe in objektiver Ausgestaltung vor, so kann von jedem Gliede aus der Übergang zu dem folgenden oder dem vorangehenden (wenn ein solches vorhanden ist) ausgeführt werden: er besteht in der ganzen Erstreckung der Zahlenreihe in dem nämlichen Fortgange vom einen zum anderen. Man kann daher, von irgendeinem Gliede an, die vorwärts oder rückwärts sich anschließenden Glieder durch die Reihe „eins, zwei, drei, usw." abzählen und die Anzahl der Glieder eines beliebigen, von den Zahlen b und c begrenzten Intervalles (b, c) bestimmen.

Wird hierbei die Reihe der Zahlen von 1. bis a den Zahlen des Intervalls von b bis c Glied für Glied zugeordnet, so ist die Anzahl des Intervalls (b, c) gleich a. Da die Zahlenreihe homogen ist, so kann die Zuordnung in beliebiger Weise vorgenommen werden, ohne daß die Anzahl des Intervalls sich ändert. Das Intervall kann vorwärts oder rückwärts, im ganzen oder

abteilungsweise abgezählt und jedem anderen Intervalle mit der nämlichen Gliederanzahl gleichgesetzt werden.

Dies hat zur Folge, daß auch die Anzahl eines Intervalls bestimmt werden kann, das aus einem gegebenen Intervall durch Erweiterung oder Verkürzung hervorgegangen ist. Kennt man die Anzahl des gegebenen Intervalls, so wird die Anzahl des erweiterten Intervalls durch Weiterzählen, diejenige des verengerten Intervalls durch Rückwärtszählen gefunden. Das Weiterzählen ist als Addieren, das Rückwärtszählen als Subtrahieren zu bezeichnen.

Man addiert demnach zu der Zahl a die Zahl b, oder man bildet die Summe $a + b$, indem man von a aus um b Stellen der Zahlenreihe weiterzählt und so das Intervall $(1, a)$ zu dem Intervall $(1, a + b)$ erweitert. Die Zahlen a und b heißen die Summanden.

Man subtrahiert ferner von der Zahl a die Zahl b, oder man bildet die Differenz $a - b$, indem man von a aus um b Stellen der Zahlenreihe rückwärts zählt und so das Intervall $(1, a)$ auf das Intervall $(1, a - b)$ reduziert; a heißt der Minuend, b der Subtrahend.

Da die Zahlenreihe ins Endlose weitergeht, so gibt es zu jeder Zahl ausnahmslos eine folgende Zahl. Das Weiterzählen oder Addieren ist daher stets ausführbar. Da aber die Zahlenreihe ein Anfangsglied besitzt, so kann man rückwärts nur bis zu diesem Gliede, nicht darüber hinaus zählen. Das Rückwärtszählen oder Subtrahieren ist daher nur dann ausführbar, wenn der Subtrahend in der Reihe der Zahlen vor dem Minuenden steht.

Die Subtraktion $a - a$ kann folglich nicht in der Weise ausgeführt werden, daß man von der durch a bezeichneten Stelle der Zahlenreihe aus um a Stellen rückwärts zählt. Denn man kann von a aus zwar um $a - 1$ Stellen, bis zum Anfangsgliede, rückwärts zählen, man kann aber nicht über dasselbe hinausgehen, eben

weil es keine Stelle mehr gibt, zu der man übergehen könnte. Es beruht somit auf einem Verkennen der Natur der Zahlenreihe, wenn Helmholtz in der Abhandlung „Zählen und Messen" (in den Philosophischen Aufsätzen, Ed. Zeller gewidmet, 1887) sagt: „In bezug auf die Subtraktion ist nur zu bemerken, daß man die Zahlen als Zeichen einer Reihenfolge auch in absteigender Richtung in das Unbegrenzte fortsetzen kann, indem man von der 1 rückwärts zur 0, von da zu (-1), (-2) usw. übergeht und diese neuen Zeichen ebenso wie die früher allein gebrauchten positiven ganzen Zahlen behandelt."

Die Unmöglichkeit, dem Anfangsgliede der Zahlenreihe Glieder vorangehen zu lassen, hindert jedoch nicht, das bei der Konstruktion der Zahlenreihe zur Ausfüllung leerer Stellen verwendete Zeichen 0 auch zur Bezeichnung nicht vorhandener Anzahlen oder nicht vorhandener Intervalle der Zahlenreihe zu benutzen und so auch $a - a = 0$ zu setzen. Dann bezeichnet aber die Null, was ausdrücklich hervorgehoben werden muß, nicht eine dem Anfangsgliede vorangehende Stelle der Zahlenreihe; sie deutet vielmehr bloß an, daß das Intervall $a - a$, das zu jedem Intervalle hinzugefügt oder von jedem weggenommen werden kann, keine Glieder besitzt. Es ist somit $a - a = 0$ lediglich die Folge davon, daß $b + a - a = b + 0 = b$ zu setzen ist.

Zählt man nun in der Zahlenreihe von a aus um b Glieder weiter, so bestimmt $a + b$ die Anzahl des Intervalls $(1, a + b)$. Dieses Intervall darf aber auch rückwärts in der Weise abgezählt werden, daß $(a + b, 1)$ in die Teilintervalle $(a + b, a + 1)$ und $(a, 1)$ zerlegt wird. Die Anzahl von $(a + b, 1)$ wird alsdann gleich $b + a$ gefunden. Da nun die Anzahl von $(a + b, 1)$ gleich der Anzahl von $(1, a + b)$ ist, so ist auch

$$a + b = b + a.$$

Es gilt somit für die Addition das commutative Gesetz.

Wird ferner zu der Summe $a + b$ die Zahl c addiert, so wird das Intervall $(1, a + b)$ um das Intervall $(a + b + 1, a + b + c)$ erweitert. Es ist aber gestattet, das Intervall $(1, a + b)$ in die Teilintervalle $(1, a)$ und $(a + 1, a + b)$ zu zerlegen und das zweite Teilintervall mit dem Intervalle $(a + b + 1, a + b + c)$ zusammenzunehmen, so daß zu dem Intervalle $(1, a)$ das Intervall $(a + 1, a + b + c)$ tritt und mithin zu a die Summe $b + c$ addiert wird. In beiden Fällen wird die Anzahl eines und desselben Intervalls $(1, a + b + c)$ bestimmt. Es ist daher

$$(a + b) + c = a + (b + c),$$

so daß für die Addition das assoziative Gesetz Geltung hat.

Die hier gegebene Ableitung der beiden Operationsgesetze für die Addition unterscheidet sich von dem üblichen, auf der sogenannten vollständigen Induktion oder vielmehr auf dem Fortgange von 1 zu 2, von 2 zu 3 und allgemein von n zu $n + 1$ beruhenden Beweisverfahren dadurch, daß die homogene Beschaffenheit der Zahlenreihe ausdrücklich hervorgehoben und als Grundlage der Beweisführung benutzt wird. Sie ermöglicht es, Intervalle mit gleicher Gliederanzahl einander gleich zu setzen und die Intervalle in Unterabteilungen zu zerlegen, die einzeln oder in beliebiger Zusammenfassung abgezählt werden können. Sie liegt indessen unausgesprochen auch dem üblichen Beweisverfahren zugrunde; denn die Zahlenreihe muß homogen sein, wenn der Fortgang von n zu $n + 1$ für jedes Glied $n = 1, 2, 3 \ldots$ überhaupt möglich sein soll.

6. Die abkürzenden Zählprozesse.

Könnte man in der Zahlenreihe nur Glied für Glied vorwärts oder rückwärts schreiten, so wäre jedes Operieren mit Zahlen ein Addieren oder Subtrahieren. Die Möglichkeit, Intervalle von bestimmter Gliederzahl zu bestimmen, gestattet jedoch, die Zahlenreihe als eine Reihe von Intervallen aufzufassen und den Zählprozeß in vereinfachter Form durch Abzählen der Intervalle auszuführen. Die Gliederanzahl der aufeinanderfolgenden Intervalle ist hierbei, im Grunde genommen, gleichgültig, falls sie nur für jedes Intervall eine fest bestimmte ist. Soll jedoch das Abzählen der Intervalle ins Endlose fortsetzbar sein, so müssen die Gliederanzahlen gesetzmäßig bestimmbar sein, so daß auf Grund der Anzahl a der Glieder des ersten Intervalls $(1, a)$ die Anzahl a_1 der Glieder des nächsten Intervalls $(a + 1, a + a_1) = (1, a_1)$, sodann die Anzahl a_2 der Glieder des nun folgenden Intervalls und weiterhin die Gliederanzahlen $a_3, a_4, \ldots$ der weiterhin sich anschließenden Intervalle in unbegrenzter Folge angebbar sind. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, so gelangt man durch das Abzählen der b aufeinanderfolgenden Intervalle $a, a_1, a_2 \ldots$ zu der Zahl

$$b \cdot a = a + a_1 + a_2 + \cdots.$$

Das hierdurch definierte Abzählen aufeinanderfolgender Intervalle mit gesetzmäßig bestimmter Gliederanzahl stellt eine neue Operationsart dar. Besteht es in einem Weiterzählen, so ist es als Multiplizieren (im erweiterten Sinne), besteht es in einem Rückwärtszählen, so ist es als Dividieren (im erweiterten Sinne) zu bezeichnen.

Eine Zahl a wird demnach mit einer Zahl b multipliziert (in erweitertem Sinne), oder es wird das Produkt $b \cdot a$ gebildet, wenn man vom Anfangsgliede der

Zahlenreihe aus b Intervalle mit den Gliederanzahlen $a, a_1, a_2, \ldots$ abzählt und so durch die Addition der b Intervalle $(1, a)$, $(1, a_1) = (a + 1, a + a_1)$, $(1, a_2) = (a + a_1 + 1, a + a_1 + a_2)$, usw. zu dem Intervalle $(1, b \cdot a)$ gelangt. Der Multiplikand a bezeichnet das Ausgangsintervall, der Multiplikator b die Anzahl der Intervalle.

Eine Zahl c wird ferner durch eine Zahl a dividiert (in erweitertem Sinne), oder es wird der Quotient $c : a$ gebildet, wenn man von c aus, in der Zahlenreihe rückwärts, soweit es möglich ist, die Intervalle $a, a_1, a_2, \ldots$ markiert und die Reihe dieser Intervalle abzählt. Sind b Intervalle vorhanden, und erreicht man mit dem letzten Intervalle das Anfangsglied, so ist $c : a = b$ und $c = b \cdot a$. Erreicht man aber das Anfangsglied nicht, bleibt vielmehr ein Intervall $(1, d)$ übrig, so ist $c : a = b$ Rest d und $c = b \cdot a + d$; c heißt der Dividend, a der Divisor, d der Rest.

Wegen der Unbegrenztheit der Zahlenreihe ist die Multiplikation stets ausführbar. Hingegen ist die Ausführung der Division mit Rücksicht auf das Vorhandensein des Anfangsgliedes nur dann möglich, wenn der Divisor a dem Dividenden c in der Reihe der Zahlen nicht nachfolgt. Er kann jedoch mit dem Dividenden zusammenfallen; es ist alsdann $a : a = 1$.

Solange die Anzahlen der aufeinanderfolgenden Intervalle sich ändern, kann im allgemeinen, wie man sich leicht überzeugt, weder das kommutative Gesetz $a \cdot b = b \cdot a$, noch das assoziative Gesetz $a(bc) = (ab)c$, noch auch das distributive Gesetz $a(b + c) = ab + ac$ gelten. Eben deswegen bietet es keinen Vorteil, Intervalle mit veränderlicher Anzahl der Multiplikation und Division zugrunde zu legen. Man setzt vielmehr Intervalle mit gleicher Gliederanzahl voraus und gelangt so zum Multiplizieren und Dividieren im hergebrachten Sinne.

Für die gewöhnliche Multiplikation gelten aber die

angegebenen Gesetze. Hat man nämlich durch das Produkt $b \cdot a$ die Anzahl des Intervalls

$$(1, b \cdot a) = (1, a) + (a + 1, 2a) + (2a + 1, 3a) + \cdots ((b - 1)a + 1, ba)$$

bestimmt, so kann man dieses Gesamtintervall auch in der Weise abzählen, daß zuerst die Anfangsglieder, dann die zweiten, dritten, vierten Glieder usw. der Teilintervalle zu neuen Teilintervallen zusammengefaßt werden. Es kann daher jede einzelne der a Reihen

$$\begin{array}{lllll} 1, & a+1, & 2a+1, & \cdots & (b-1)a+1 \\ 2, & a+2, & 2a+2, & \cdots & (b-1)a+2 \\ a, & 2a, & 3a, & \cdots & ba \end{array}$$

dem Intervalle $(1, b)$ gleichgesetzt und die Summe dieser a neuen Intervalle zu dem Gesamtintervall

$$(1, b) + (b + 1, 2b) + \cdots + ((a - 1)b + 1, ab) = (1, a \cdot b)$$

zusammengefügt werden, deren Anzahl gleich $a \cdot b$ ist. Hiernach ist

$$a \cdot b = b \cdot a,$$

so daß das kommutative Gesetz gilt.

Wird sodann das Produkt $b \cdot a$ mit c multipliziert und so die Anzahl des Intervalls $(1, c(ba))$ bestimmt, so kann jedes Teilintervall, dem die Anzahl ba zukommt, in b Teilintervalle mit der Anzahl a zerlegt und somit das Gesamtintervall der Summe von $c \cdot b$ Teilintervallen $(1, a)$ gleichgesetzt werden. Wird diese Summe wiederum zu einem Gesamtintervall vereinigt, so erhält man $(cb)a$ als Anzahl von $(1, (cb)a)$ und somit, da eine bloße Umstellung des ursprünglichen Intervalls vorliegt,

$$a(bc) = (ab)c,$$

wonach das assoziative Gesetz Geltung hat.

Um schließlich auch das distributive Gesetz

$$a(b + c) = ab + ac$$

als gültig nachzuweisen, kann man das Gesamtintervall $(1, a(b+c))$, dessen Anzahl gleich $a(b+c)$ ist, in a Teilintervalle von der Anzahl $b+c$ zerlegen und jedes Teilintervall gleich $(1, b+c)$ setzen. Wird nun dieses letztere Intervall in die Teile $(1, b)$ und $(b+1, b+c) = (1, c)$ zerlegt, so erhält man schließlich a Intervalle $(1, b)$ und a Intervalle $(1, c)$, die zusammengenommen die Intervalle $(1, ab)$ und $(1, ac)$ mit den Anzahlen ab und ac ergeben.

Mit der Multiplikation und Division wird indessen die größtmögliche Abkürzung des Zählverfahrens keineswegs erreicht. Hat man nämlich die ursprüngliche Zahlenreihe durch eine Reihe von Intervallen mit vorbestimmter Gliederanzahl ersetzt, so kann man auch die nun vorhandene Intervallenreihe in umfassendere Intervalle von gleichfalls vorbestimmter Gliederanzahl abteilen, mit der neu entstehenden Intervallenreihe in derselben Weise verfahren und dieses Verfahren immer wieder auf die jeweils sich ergebende Reihe von Intervallen anwenden. Auf diese Weise entsteht ein System von einander umfassenden Intervallenfolgen. Und der Zählprozeß kann nun durch das Zählen der Übergänge von einer Intervallenfolge zu der sie unmittelbar umfassenden Intervallenfolge ausgeführt werden.

Haben die Intervalle einer und derselben Reihe insgesamt die nämliche Anzahl, so wird zunächst durch direktes Abzählen von a_1 Gliedern ein Intervall I_1 gewonnen, sodann durch Abzählen von a_2 Intervallen I_1 ein Intervall I_2 hergestellt, von dem aus man durch Abzählen von a_3 Intervallen I_2 zu einem Intervall I_3 usw. gelangt. Besteht ein Gesetz, das den Übergang von a_1 zu a_2, a_3, ... regelt, so bedarf es bloß der Angabe, wie oft man von einem Intervall zu dem aus ihm erzeugten, umfassenderen Intervalle übergeht, um die schließlich erreichte Stelle der Zahlenreihe und das zugehörige Gesamtintervall zu bestimmen. Es ist alsdann

$$I_n = a_n \cdot a_{n-1} \cdots a_2 \cdot a_1 ,$$

wenn die Anzahl der einander umfassenden Intervalle gleich n ist.

Das Abzählen der Übergänge von einer Folge von Intervallen zu der sie umfassenden ist als Potenzieren (in erweitertem Sinne) zu bezeichnen. Es stellt das gewöhnliche Potenzieren dar, wenn die jeweilige Gliederanzahl der in Betracht kommenden Intervalle immer die nämliche ist. Ist sie gleich a, so erhält man in der üblichen Bezeichnungsweise

$$I_n = a^n .$$

Setzt man fest, daß die Anzahlen $a_1, a_2, a_3, \ldots$ eine arithmetische Reihe bilden, so erhält man die von Vandermonde in seinem „Mémoire sur des irrationelles de differents ordres" (Histoire de l'académie royale des sciences, 1772) angegebene Verallgemeinerung des Potenzierens.

Aber auch das Potenzieren stellt die größtmögliche Abkürzung des Zählprozesses noch nicht dar. Denn man kann nun das Abzählen der einander umfassenden Intervallenfolgen oder die Bestimmung von n für I_n selbst wieder in abgekürzter Form mittelst eines Systems einander umfassender Intervallenfolgen vornehmen. Es tritt so, wenn alle in Betracht kommenden Intervalle a-gliedrig vorausgesetzt werden, an Stelle der Potenz a^n die Potenz von dieser Potenz, nämlich a^{a^n}, die ebenso wie a^n nur den einfachsten Fall einer neuen Operationsart darstellt.

In dieser Weise kann man fortfahren und eine unbegrenzte Fülle neuer Operationsarten definieren. Es genügen indessen die bisherigen Darlegungen, um das prinzipiell Wichtige, worauf es hier ankommt, klar und deutlich hervortreten zu lassen. Dies besteht in der Erkenntnis, daß alle jene Operationsarten abkürzende Zähl-

prozesse sind, die auf der Grundoperation des Glied für Glied erfolgenden Weiterzählens beruhen; daß die etwaigen Operationsgesetze ebenso wie beim Addieren und Multiplizieren aus der homogenen Beschaffenheit der Zahlenreihe ableitbar sind; daß dem Weiterzählen das Rückwärtszählen und darum auch jeder Art abgekürzten Weiterzählens eine entsprechende Art abgekürzten Rückwärtszählens zur Seite steht; und daß zwar das Weiterzählen bedingungslos ausführbar ist, daß jedoch dem Rückwärtszählen durch das Anfangsglied der Zahlenreihe eine unüberschreitbare Schranke gesetzt ist.

Kann man aber bloß innerhalb der Zahlenreihe vorwärts oder rückwärts schreiten, so besteht keine Möglichkeit, über die Reihe hinauszugehen und zu den negativen, gebrochenen oder imaginären Zahlen zu gelangen.

7. Die iterierbaren Bestimmungen.

Die uns versagte Erweiterung der Zahlenreihe wird allerdings demjenigen keine Schwierigkeiten bereiten, der die Operationen, zu denen uns erst die Einsicht in das Zustandekommen der Zahlenreihe geführt hat, für unableitbare und schlechthin ausführbare Prozesse hält, aus denen die Zahlen hervorgehen. Die Meinung, daß die Zahlen 2, 3, 4, ... aus der ursprünglich vorhandenen, durch 1 bezeichneten Einheit mittelst der Gleichungen

$$1 + 1 = 2; \quad 2 + 1 = 3; \quad 3 + 1 = 4; \quad \cdots$$

gewonnen werden, hat nämlich die Ansicht zur Folge, daß man auch die negativen, gebrochenen, irrationalen und imaginären Zahlen in entsprechender Weise definieren könne.

Alsdann gelten zwar nicht die Zahlen selbst — wie es bei den Pythagoreern möglich gewesen wäre —

als entwicklungsfähige Wesen, die aus eigener Kraft die in ihnen liegenden Keime zur Entfaltung bringen und so aus der primitiven Daseinsform der positiven ganzen Zahlen die reicher differenzierten Formen des Negativen, des Teilbaren und des Imaginären erzeugen. Wohl aber glaubt der Mensch in seinem Denken ein schöpferisches Vermögen zu besitzen, durch das er die verschiedenartigen Zahlformen willkürlich hervorbringen könne, falls er nur die Produkte seines Geistes von Widersprüchen freihalte. So meint er denn, zu den negativen und gebrochenen Zahlen zu gelangen, wenn er sie als Differenzen, deren Minuend kleiner ist als der Divisor, definiert. Und er hält sich für befähigt, durch die Schöpfung der irrationalen Zahlen ein Kontinuum herzustellen, indem er jede Lücke in der diskreten Reihe der rationalen Zahlen zur Definition einer neuen Zahl benutzt. Er teilt z. B. die rationalen Zahlen in zwei Klassen von solcher Art, daß der einen Klasse alle Zahlen, deren Quadrat größer als 2 ist, der anderen alle Zahlen, deren Quadrat kleiner als 2 ist, zugehören, und da er unter den rationalen Zahlen keine findet, welche die eine Klasse von der anderen trennt, so wird ihm die irrationale Zahl $\sqrt{2}$ zu dem die angegebene Teilung der Zahlen erzeugenden „Schnitt". Schließlich glaubt er auch noch, über das in sich geschlossene Kontinuum der reellen Zahlen hinausgehen zu können, indem er durch einen neuen Schöpfungsakt die imaginären Zahlen ins Dasein ruft.

Uns steht indessen eine derartige schöpferische Verstandeskraft nicht zur Verfügung. Darum müssen wir daran festhalten, daß der reihenförmige Zusammenhang der Bestimmungen bloß die sogenannten positiven ganzen Zahlen als Glieder der Zahlenreihe darbietet, und daß die Zahlenreihe weder in absteigender Richtung über das Anfangsglied hinaus fortsetzbar ist, noch

auch Lücken aufweist, die mit rationalen Brüchen und irrationalen Zahlen ausgefüllt werden können. Wie soll man überhaupt von diesen vermeintlichen Lücken eine Kenntnis erhalten? Es geht ja jedes Glied ganz unvermittelt aus dem vorangehenden hervor wie die Folge aus dem Grunde, so daß Zwischenglieder gar nicht denkbar sind.

Es muß somit als eine feststehende Tatsache anerkannt werden, daß es unmöglich ist, aus dem Bereich der positiven ganzen Zahlen herauszukommen, solange bloß der reihenförmige Zusammenhang der Bestimmungen in Betracht gezogen wird. Ja es könnte in Wahrheit weder von negativen noch von gebrochenen, weder von irrationalen noch von imaginären Zahlen die Rede sein, wenn die Bestimmungen bloß reihenförmig zusammenhängen würden. Dann hätte Kronecker den allein richtigen Standpunkt vertreten, als er die Existenz irrationaler Zahlen in Frage stellte und in seiner Abhandlung „Über den Zahlbegriff" (Crelles Journal, Bd. 103) seiner Überzeugung Ausdruck verlieh, daß es dereinst gelingen werde, den Inhalt der mathematischen Disziplinen zu „arithmetisieren", d. h. „einzig und allein auf den im engsten Sinne genommenen Zahlbegriff zu gründen, also die Modifikationen und Erweiterungen dieses Begriffs wieder abzustreifen, welche zumeist durch die Anwendung auf Geometrie und Mechanik veranlaßt worden sind."

Nun gibt es aber nicht bloß reihenförmig zusammenhängende Bestimmungen. Sie können überdies durch einen gemeinsamen Grund oder eine gemeinsame Folge miteinander verknüpft sein. Dabei machen sich zwei Momente geltend: einerseits die Beziehung des einen zum vielen, mag das viele in dem einen hervortreten oder in ihm sich zusammenschließen; andererseits die Unterscheidungen und Verknüpfungen innerhalb der

Vielheit, deren Glieder ebensowohl auseinandertreten wie auch miteinander zusammenhängen müssen, wenn sie weder unterschiedslos miteinander verschmelzen noch auch der einheitlichen Zusammenfaßbarkeit entbehren sollen.

Diese Verwebung der Bestimmungen eröffnet uns den Zugang zu den mathematischen Untersuchungsgebieten, die nicht auf die Zahlenreihe sich beschränken, sondern überdies die unbegrenzte Teilbarkeit und den Gegensatz des Positiven und Negativen sowie der verschiedenen Arten des Imaginären zum Gegenstande haben. Wir müssen nur klarstellen, woran es denn liegt, wenn aus dem Zusammenhange der Bestimmungen mathematische Untersuchungsgegenstände hervorgehen.

Hierbei kann uns die Zahlenreihe als Stütze dienen, die uns bereits in das Gebiet der Mathematik geführt hat. Sie beruht auf dem gleichmäßigen Fortgange vom einen zum anderen. Und dieser Fortgang wird dadurch ermöglicht, daß die aus ihrem Grunde hervorgehende Folge ihrerseits den Grund für eine neue Folge bildet. Die bereits vollzogene Bestimmung wird so immer wieder und in derselben Weise vollzogen. Sie soll darum als iterierbar bezeichnet werden.

Dies legt uns die Vermutung nahe, daß es die iterierbaren Bestimmungen sind, die der Mathematik zugrunde liegen.

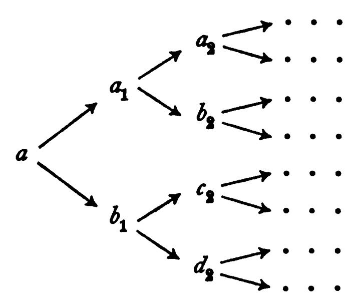
In der Tat sind auch die durch gemeinsame Gründe oder Folgen miteinander verwobenen Bestimmungen iterierbar. Es kann nämlich ebensowohl der Fortgang vom einen zum vielen wie auch der Übergang vom einen zum andern innerhalb der Vielheit immer wieder und in der gleichen Weise vollzogen werden. Wir gelangen so zu iterierbaren Bestimmungen, die außer dem reihenförmigen Zusammenhange (der durch die Iterierung von vornherein bedingt wird) zugleich die

Beziehungen zwischen dem Ganzen und seinen Teilen und zwischen den gleichberechtigt einander gegenübertretenden Gliedern einer Mannigfaltigkeit darbieten und hierdurch den Zugang zu dem auf Größen- und Ordnungsbeziehungen beruhenden Gesamtgebiete der Mathematik eröffnen.

8. Einheit und Vielheit.

Wir nehmen an, daß in dem anscheinend Einfachen eine Vielheit unterscheidbarer Glieder hervortrete und erfaßt werde, und daß jedes Glied der Vielheit wiederum zu einer neuen Vielheit sich entfalte, von deren Gliedern dasselbe gilt, und so fort.

Besteht jede Vielheit nur aus zwei Gliedern, so erhalten wir die Mannigfaltigkeit



Jede andere Mannigfaltigkeit, die durch das Hervortreten einer größeren, konstanten oder von Fall zu Fall wechselnden Anzahl von Gliedern entsteht, bietet sich in einem ähnlichen Schema dar. Dabei kann auch an einzelnen Stellen ein einziges Glied statt der Zweiheit oder Vielheit auftreten, falls bloß ein vorübergehendes Unterbrechen, nicht ein Erlöschen des Entfaltungsprozesses stattfindet.

Alle diese Mannigfaltigkeiten haben als voneinander verschieden zu gelten. Denn jede von ihnen wird durch die Art und Weise des Fortgangs vom einen zum vielen bestimmt. Es wird daher die Mannigfaltigkeit selbst eine andere, wenn die Anzahl der Glieder für irgendeine der nacheinander sich bildenden Vielheiten sich ändert. Es soll jedoch die durch unser Schema angedeutete Mannigfaltigkeit der Einfachheit wegen zugrunde gelegt werden.

Tritt nun in a sowohl a_1 als auch b_1 hervor, und stimmen die in a_1 und b_1 sich entfaltenden Mannigfaltigkeiten miteinander völlig überein, so wird a_1 in gleicher Weise wie b_1 bestimmt. Trotzdem sind a_1 und b_1 zwei besondere Glieder, die sich im Verein miteinander in a darbieten. Sie werden jedoch erst durch anderweitige Bestimmungen, die wir hier nicht in Betracht ziehen, voneinander unterscheidbar. Auf Grund der vorliegenden Bestimmungen ist hingegen b_1 lediglich eine Wiederholung von a_1, so daß b_1 durch a_1 ersetzt und die Bestimmung



oder, da sie nur das doppelte Hervortreten von a_1 zum Ausdruck bringen soll, durch

$$a \longrightarrow [a_1, a_1]$$

dargestellt werden kann.

Auch die Glieder a_2, b_2, c_2, d_2 werden in gleicher Weise bestimmt. Es kann daher a_2 an Stelle der drei anderen gesetzt und die Entfaltung der beiden Glieder a_1 zu je zwei Gliedern a_2 durch

$$[a_1, a_1] \longrightarrow [a_2, a_2, a_2, a_2]$$

angedeutet werden.

Entsprechendes gilt von den aus den a_2 sich ergebenden Gliedern, die sämtlich durch a_3 bezeichnet werden können, und von den auf die a_3 folgenden Gliedern a_4, und so fort.

Die ganze Mannigfaltigkeit kann daher in der Form

$$a \longrightarrow [a_1, a_1] \longrightarrow [a_2, a_2, a_2, a_2] \longrightarrow [a_3 \ldots a_3] \longrightarrow \cdots$$

dargestellt werden, aus der ersichtlich wird, daß in a zunächst zwei Glieder a_1, sodann durch Vermittlung der a_1 vier Glieder a_2, weiterhin acht Glieder a_3 und allgemein 2^n Glieder a_n hervortreten und erfaßt werden. Jedes einzelne Glied ist im Gegensatz zu der in ihm hervortretenden Vielheit als Einheit, das Anfangsglied insbesondere als Grundeinheit zu bezeichnen.

Derselben Darstellung ist jede andere Mannigfaltigkeit fähig, sofern nur alle Glieder, die in gleicher Weise aus der Grundeinheit hervorgehen, auch die gleiche Anzahl von Folgegliedern entwickeln. Dann entfaltet sich a zu t_1 Gliedern a_1, jedes a_1 zu t_2 Gliedern a_2, jedes a_2 zu t_3 Gliedern a_3 usw., so daß auf die Grundeinheit der Reihe nach t_1 Einheiten a_1, $t_1 \cdot t_2$ Einheiten a_2, $t_1 \cdot t_2 \cdot t_3$ Einheiten a_3 usw. folgen.

Von diesen Einheiten kann jede im Verein mit jeder anderen beliebig oft auftreten. Dies mag als selbstverständlich gelten. Es muß indessen erst als zutreffend erwiesen werden. Darum mache ich darauf aufmerksam, daß irgendzwei Einheiten, z. B. a und a_1 oder a und a_2, unmittelbar oder mittelbar in der Beziehung des Grundes zur Folge stehen und somit wie jeder Grund und jede Folge, die voneinander unterschieden und miteinander verknüpft werden, als zusammen bestehend zu denken sind. Ich hebe ferner hervor, daß die Einheiten keine Dinge der uns umgebenden Wirklichkeit sind, die in individueller, räumlicher und zeitlicher Bestimmtheit existieren. Sie be-

ruhen lediglich auf dem Fortschreiten vom einen zum vielen, das durch das Hinzutreten anderweitiger Bestimmungen der verschiedenartigsten Besonderung fähig ist. Sie können darum in beliebiger Auflage existierend gedacht werden.

Hiernach gibt es Systeme von der Form

$$[a, a, \ldots; a_1, a_1, \ldots; a_2, \ldots; \ldots],$$

welche die Einheiten $a, a_1, a_2, \ldots$ in beliebigen Anzahlen (die teilweise gleich null sein können) enthalten und ihrerseits zu neuen Systemen vereinigt werden können.

Die Einheiten $a, a_1, a_2, \ldots$ sind aber nicht nur zusammenfaßbar, sondern auch auseinander ableitbar, da jede in der vorhergehenden hervortritt und erfaßt wird. Dieses Hervortreten und Erfassen kann man unterschiedslos durch α andeuten, so daß

$$\alpha a = a_1; \quad \alpha a_1 = a_2; \quad \alpha a_2 = a_3; \ldots.$$

Man kann ferner die Wiederholung $\alpha\alpha$ dieses Prozesses durch $\alpha^{(2)}$ und die κ-fache Wiederholung durch $\alpha^{(\varkappa)}$ bezeichnen, wonach

$$\alpha^{(2)} a = a_2; \quad \alpha^{(2)} a_1 = a_3; \quad \alpha^{(2)} a_2 = a_4; \ldots.$$

und allgemein für beliebige ganzzahlige Werte κ und λ

$$\alpha^{(\varkappa)} a_\lambda = a_{\varkappa+\lambda}.$$

Diese Bezeichnungsweise bleibt auch für $\kappa = 0$ und $\lambda = 0$ in Kraft, wenn $\alpha^{(0)}$ das blosse Erfassen einer Einheit, ohne den Übergang zu einer anderen, angibt und a_0 für a eintritt. Auf Grund dieser Festsetzungen ist die Einheit

$$a_\varkappa \quad \text{durch} \quad \alpha^{(\varkappa)} a_0$$

und das System der Einheiten

$$[a, \ldots; a_1, \ldots; a_2, \ldots] \text{ durch } [\alpha^{(0)} \ldots; \alpha^{(1)} \ldots; \alpha^{(2)} \ldots] a_0$$

ersetzbar. Jede Einheit und jedes System von Einheiten

kann somit durch einen Prozeß und ein System von Prozessen aus der Grundeinheit abgeleitet werden. Und diese Prozesse können ebenso auch an den anderen Einheiten und an beliebigen Systemen dieser Einheiten ausgeführt werden.

Es besteht somit die doppelte Möglichkeit, sowohl durch Zusammensetzen zweier Systeme von Einheiten, wie auch durch Ausführung eines Systems von Prozessen an einem System von Einheiten ein neues System von Einheiten zu gewinnen.

Ein System von Einheiten wird völlig bestimmt, wenn man angibt, wieviel Einheiten von jeder Art vorhanden sind. Besteht es aus m_0 Einheiten a_0, m_1 Einheiten a_1, m_2 Einheiten a_2 usw., so ist:

$$A = m_{0\,a_0} + m_{1\,a_1} + m_{2\,a_2} + \cdots$$

die aus den Teilanzahlen $m_0, m_1, m_2 \ldots$ zusammengesetzte Anzahl des Systems. Die Indices $a_0, a_1, a_2, \ldots$ deuten an, daß die Teilanzahlen $m_0, m_1, m_2, \ldots$ durch Abzählen der vorhandenen $a_0, a_1, a_2, \ldots$ gewonnen worden sind. Wird mit diesem Systeme ein zweites vereinigt, das die Anzahl

$$B = n_{0\,a_0} + n_{1\,a_1} + n_{2\,a_2} + \cdots$$

besitzt, so entsteht ein drittes System mit der Anzahl

$$C = (m_0 + n_0)_{a_0} + (m_1 + n_1)_{a_1} + (m_2 + n_2)_{a_2} + \cdots$$

Denkt man sich hingegen unter

$$A = m_{0\,\alpha^{(0)}} + m_{1\,\alpha^{(1)}} + m_{2\,\alpha^{(2)}} + \cdots$$

die Anzahl des Systemes der m_0 Prozesse $\alpha^{(0)}$, m_1 Prozesse $\alpha^{(1)}$, m_2 Prozesse $\alpha^{(2)}$, usw., die an den Einheiten des Systems mit der Anzahl B auszuführen sind, so erhält man ein neues System mit der Anzahl

$$D = (m_{0\,\alpha^{(0)}} + m_{1\,\alpha^{(1)}} + m_{2\,\alpha^{(2)}} + \cdots)(n_{0\,a_0} + n_{1\,a_1} + n_{2\,a_2} + \cdots)$$
$$= m_0 n_{0\,a_0} + (m_0 n_1 + m_1 n_0)_{a_1} + (m_0 n_2 + m_1 n_1 + m_2 n_0)_{a_2} + \cdots,$$

bei deren Bestimmung im Einklang mit $\alpha^{(\varkappa)} a_\lambda = a_{\varkappa+\lambda}$ die Multiplikationsregel

$$1_{\alpha^{(\varkappa)}} \cdot 1_{a_\lambda} = 1_{a_{\varkappa+\lambda}}$$

anzuwenden ist.

Der Vereinigung zweier Systeme von Einheiten steht somit die Addition ihrer Anzahlen

$$C = A + B,$$

der Ausführung eines Systems von Prozessen an einem System von Einheiten die Multiplikation ihrer Anzahlen

$$D = A \cdot B$$

zur Seite. Die Addition und die Multiplikation ist stets möglich, da der Zusammenfassung von Einheiten und dem Vollzuge der α-Prozesse keine Grenze gesetzt ist. Die Subtraktion und Division kann hingegen nur als Umkehrung der Addition und Multiplikation auftreten, wenn man von dem Systeme C das System B wegnimmt und die Anzahl

$$A = C - B$$

des übrigbleibenden Systems bestimmt, oder wenn man die Anzahl der Prozesse

$$A = D : B$$

ermittelt, deren Vollzug an dem System B zu dem System D führt.

9. Die unbegrenzt teilbare Größe.

Die Ausführung der angegebenen Operationen setzt indessen lediglich voraus, daß die Einheiten zusammenfaßbar und auseinander ableitbar sind. Es ist hingegen

nicht nötig, daß sie auf der fortgesetzten Entfaltung zur Vielheit beruhen. Diese ihre Eigenart kommt erst dann zur Geltung, wenn man die Einheit und die in ihr hervortretende Vielheit als äquivalent voraussetzt.

Ist diese Voraussetzung erfüllt, so sind die α-Prozesse nichts anderes als Teilungsprozesse. Die Einheiten und die aus ihnen gebildeten Systeme sind Größen, und ihre Anzahlen sind Bestimmungen dieser Größen.

Setzen wir der Einfachheit wegen wiederum voraus, daß sich jede Einheit $a_\varkappa$ zu je zwei Einheiten $a_{\varkappa+1}$ entfalte, so treten nunmehr die Gleichungen

$$1_{a_0} = 2_{a_1};\quad 1_{a_1} = 2_{a_2};\quad 1_{a_2} = 2_{a_3};\ \ldots$$

in Kraft, mittelst welcher die Anzahl

$$m_{0\,a_0} + m_{1\,a_1} + m_{2\,a_2} + \cdots$$

in die verschiedensten Formen gebracht werden kann. Ersetzt man die Einheit mit höherem Index nach Möglichkeit durch solche mit niedrigerem Index, so erhält man ein Minimum von Einheiten. Dann sind die Teilanzahlen $m_1, m_2, m_3, \ldots$ durchweg gleich 1 oder 0, während m_0 keiner Einschränkung unterliegt. Diese Form soll die Normalform heißen. Bei ihrer Herstellung ist darauf zu achten, daß aus

$$1_{a_\varkappa} = 2_{a_{\varkappa+1}} \quad \text{und} \quad 1_{a_{\varkappa+1}} = 2_{a_{\varkappa+2}}$$

die Gleichung

$$1_{a_\varkappa} = 1_{a_{\varkappa+1}} + 2_{a_{\varkappa+2}}$$

und durch fortgesetzte Substitution die Gleichung

$$1_{a_\varkappa} = 1_{a_{\varkappa+1}} + 1_{a_{\varkappa+2}} + 1_{a_{\varkappa+3}} + \cdots \text{ (in inf.)}$$

sich ergibt. Man hat daher nur dann ein Minimum von Einheiten und die wirkliche Normalform, wenn

nicht von einer bestimmten Stelle ab jede Teilanzahl gleich 1 ist.

Die Einheitsbeziehungen, welche die Herstellung der Normalform möglich machen, haben zur Folge, daß von zwei Systemen A und B stets das eine ein Bestandteil des anderen ist, wenn nicht beide einander gleich sind. Vergleicht man nämlich die Normalformen von A und B miteinander, und sind die denselben Einheiten zugehörenden Teilanzahlen nicht alle einander gleich, so gibt es ein Paar mit kleinstem Index $\varkappa$, für welches entweder $m_\varkappa = 1$ und $n_\varkappa = 0$ oder $m_\varkappa = 0$ und $n_\varkappa = 1$. Setzt man nun in A oder B

$$1_{a_\varkappa} = 1_{a_{\varkappa+1}} + 1_{a_{\varkappa+2}} + \cdots \text{ (in inf.)},$$

so kann man entweder B von A oder A von B subtrahieren. Es ist daher stets:

$$A = B \quad \text{oder} \quad A > B \quad \text{oder} \quad A < B.$$

Die Anzahlen erweisen sich so als Größen.

Diese Größen sind unbegrenzt teilbar. Denn jede Anzahl kann auf Grund der Einheitsbeziehungen durch jede andere dividiert werden. Beispielsweise ist 1_{a_0} durch $1_{a_0} + 1_{a_1}$ teilbar, weil

$$1_{a_0} = 1_{a_1} + 1_{a_2} + 1_{a_3} + \cdots \text{ (in inf.)}$$

und diese Summe die Anzahl $1_{a_0} + 1_{a_1}$ zunächst $1_{\alpha^{(1)}}$mal, sodann $1_{\alpha^{(3)}}$mal, $1_{\alpha^{(5)}}$mal usw. enthält, so daß

$$1_{a_0} = (1_{\alpha^{(1)}} + 1_{\alpha^{(3)}} + 1_{\alpha^{(5)}} + \cdots) \cdot (1_{a_0} + 1_{a_1}).$$

In entsprechender Weise gibt es zu jeder Zahl A eine Zahl B, so daß

$$1_{a_0} = A \cdot B.$$

Es kann folglich die Division mit A durch die Multiplikation mit B ersetzt und demnach in jedem Falle vollzogen werden.

Sie kann überdies immer wieder ausgeführt werden, da ja auch die Division mit A^2, A^3, A^4, ... durch die Multiplikation mit B^2, B^3, B^4, ... ersetzt werden kann.

Auf Grund der vorausgesetzten Einheitsbeziehungen ist insbesondere die fortgesetzte Teilung durch 2, 4, 8, ... 2^n der Multiplikation mit den Einheitsgrößen $1_{\alpha^{(1)}}$, $1_{\alpha^{(2)}}$, $1_{\alpha^{(3)}}$, ... $1_{\alpha^{(n)}}$ äquivalent. Die Division durch beliebige andere Zahlen dagegen führt zur Multiplikation mit einem Systeme dieser Einheitsgrößen. Dies gilt auch von der Division mit t_1, $t_1 \cdot t_2$, $t_1 \cdot t_2 \cdot t_3$, ..., die bei Zugrundelegen der Einheitsbeziehungen

$$1_{a_0} = t_{1\,a_1} = t_1 t_{2\,a_2} = t_1 t_2 t_{3\,a_3} = \cdots$$

durch die Multiplikation mit $1_{\alpha^{(1)}}$, $1_{\alpha^{(2)}}$, $1_{\alpha^{(3)}}$, ... zu ersetzen wäre.

Wir sehen uns so zu der Erkenntnis geführt, daß jeder unbegrenzt fortsetzbare Teilungsprozeß zu derselben Mannigfaltigkeit von Größen führt. Der Übergang zu einem anderen System von Einheitsbestimmungen hat bloß eine Änderung der Darstellungsform für die Größen im Gefolge.

Da beliebig viele, voneinander verschiedene Glieder dieser Mannigfaltigkeit ihrer Größe nach in eine Reihe geordnet werden können, so muß es für denkbar gelten, die gesamte Mannigfaltigkeit der Größe nach zu ordnen. Diese Ordnung kann man jedoch nur postulieren, aber nicht herstellen. Denn zwischen zwei verschiedenen Größen A und B ordnet sich stets eine unerschöpfliche Fülle von Größen ein, da auch die Differenz $A - B$ oder $B - A$ eine ins Unbegrenzte teilbare Größe ist.

Man kann somit keine von A verschiedene Größe angeben, ohne daß unbegrenzt viele dazwischen liegende Größen angebbar wären. Insbesondere ist weder eine größte noch eine kleinste Größe bestimmbar. Die Null ist keine Größe. Sie gehört der Mannigfaltig-

keit der Größen nicht an und kann auch nicht durch den unbegrenzten Teilungsprozeß erreicht werden.

Dies nötigt uns, Größen als *denkbar* anzuerkennen, *die größer oder kleiner als jede durch eine bestimmte Anzahl angebbare Größe* sind. Bezeichnet man die anggebbaren Größen unterschiedslos durch e, so daß auch $e \cdot e$, e^3, e^4, ... wiederum e-Größen sind, so wird durch

$$\epsilon < e \quad \text{und} \quad \eta > e$$

die unangebbar kleine und unangebbar große Größe definiert. Es muß dann auch $e \cdot \epsilon$ für eine ϵ-Größe und $e \cdot \eta$ für eine η-Größe gelten, da auch

$$e\epsilon < e \quad \text{und} \quad e\eta > e.$$

Der Mannigfaltigkeit der e-Größen treten somit die Mannigfaltigkeit der ϵ-Größen und der η-Größen in gleichem Umfange zur Seite. Es müssen ferner die Bestimmungen

$$\epsilon \cdot \epsilon < \epsilon \cdot e \quad \text{und} \quad \eta \cdot \eta > \eta \cdot e$$

gleichfalls als verbindlich angesehen werden, durch welche die Mannigfaltigkeiten der Größen ϵ^2 und η^2 sich den ϵ-Größen und η-Größen anreihen. Durch Fortsetzung dieser Schlußweise gelangt man schließlich zu einer beiderseits unbegrenzten Reihe von Größengebieten auf Grund der Ungleichungen

$$\cdots < \epsilon^3 < \epsilon^2 < \epsilon < e < \eta < \eta^2 < \eta^3 < \cdots.$$

Es ist daher im *Gebiete der Größen ein Minimum oder Maximum weder angebbar noch auch nur denkbar.* Insbesondere gibt es keine kleinste Differenz zwischen aufeinanderfolgenden Größen: sobald zwei Größen als verschieden gedacht werden, muß, auch wenn die Verschiedenheit nicht angebbar ist, eine unerschöpfliche Reihe dazwischen liegender Größen als

denkbar zugestanden werden. Demgemäß kann die Mannigfaltigkeit der Größen nicht als eine abgeschlossen vorliegende Reihe gedacht werden. Es gibt weder eine herstellbare noch eine denkbare obere oder untere Grenze für die Größen; es gibt auch weder eine herstellbare noch eine denkbare Größe, die auf eine andere Größe unmittelbar, d. h. ohne Dazwischentreten unbegrenzt vieler Größen, folgt oder ihr vorangeht. Es sind bloß Reihen von Größen herstellbar und denkbar, die der Mannigfaltigkeit aller Größen angehören, ohne sie zu erschöpfen.

Dies hindert jedoch nicht, das Gesamtgebiet der Größen als eine wohlgeordnete Mannigfaltigkeit aufzufassen. Zu jeder Größe gehört nämlich eine Anzahl

$$m_{0\,a_0} + m_{1\,a_1} + m_{2\,a_2} + \cdots,$$

deren Teilanzahl m_0 einen Wert der unbegrenzten Reihe 0, 1, 2, 3, ... angibt, während die Teilanzahlen m_1, m_2, m_3, ... bei Annahme der Einheitsbeziehungen

$$a_\varkappa = 2^\varkappa a_0$$

einen der beiden Werte 0 oder 1 bezeichnen. Und diese Zuordnung gilt auch für die bloß denkbaren, aber nicht herstellbaren Größen, da einer η-Größe eine Anzahl mit unbegrenzt großem m_0, einer ϵ-Größe eine Anzahl, deren Teilanzahlen $m_\varkappa$ nur für unbegrenzt große Indices $\varkappa$ von 0 verschieden sind, zugehört. Man kann nun jedem Werte m_0 die beiden Werte m_1, jedem m_1 die beiden Werte m_2 zuweisen und diese Zuweisung für die aufeinanderfolgenden Teilanzahlen ins Unbegrenzte fortsetzen. Es läßt sich demnach die Mannigfaltigkeit der Größen zwar nicht in Form einer von Glied zu Glied fortlaufenden Reihe, wohl aber als ein unbegrenztes System ineinander geschalteter Teilreihen erfassen und im Denken festhalten.

Die Anzahlen

$$m_{0_{a_0}} + m_{1_{a_1}} + m_{2_{a_2}} + \cdots,$$

welche die Größen bestimmen, sind die sogenannten positiven, reellen Zahlen der Mathematik, die in ganze und gebrochene, rationale und irrationale und überdies in algebraisch und transzendent irrationale Zahlen geschieden werden. Die in der Mathematik übliche Darstellungsweise verzichtet nur auf das Hervorheben der Einheiten $a_0, a_1, a_2, \ldots$, so daß bei Annahme der Einheitsbeziehungen $1_{a_0} = 2_{a_1} = 4_{a_2} = \cdots$ die Anzahlen in der Form

$$A = m_0 + m_1 \cdot \frac{1}{2} + m_2 \cdot \frac{1}{4} + m_3 \cdot \frac{1}{8} + \cdots$$

oder, wenn $1_{a_0} = t_{a_1} = t^2_{a_2} = \cdots$ vorausgesetzt wird, in der allgemeineren Form

$$A = m_0 + m_1 \cdot \frac{1}{t} + m_2 \cdot \frac{1}{t^2} + m_3 \cdot \frac{1}{t^3} + \cdots$$

auftreten.

Diese Zahlen sind weder aus der Reihe der ganzen Zahlen ableitbar noch auf sie reduzierbar. Sie beruhen vielmehr auf der ständig sich wiederholenden Entfaltung der Einheit zu der in ihr hervortretenden und mit ihr äquivalenten Vielheit.

Eine solche Entfaltung finden wir sowohl bei den Vermehrungsprozessen der organischen Welt als auch bei der mechanischen Zerteilung von Substanzen. Denn neu entstandene Organismen können unter der Voraussetzung, daß die Art erhalten bleibt, immer wiederum in der nämlichen Weise sich vermehren, und die Teile eines Körpers können stets von neuem geteilt werden, wenn man keine letzten, unteilbaren Elemente annimmt. In dem einen wie in dem anderen Falle tritt eine Vielheit von Objekten an Stelle eines zugrunde liegenden Einzelobjektes: ein lebendes Wesen pflanzt sich in seiner

vielgliedrigen Nachkommenschaft fort; aus einem ausgesäten Samenkorn wächst eine Pflanze hervor, die eine Vielheit von Samenkörnern darbietet; durch die Teilung eines Körpers entsteht eine Vielheit von Körpern. Dabei sind die Glieder einer Generation, die Samenkörner einer Ernte, die Teile eines Körpers im allgemeinen voneinander verschieden. Auch ist die Vielheit mit der Einheit, die ihr zugrunde liegt, nicht identisch. Sie geht ja erst aus der Einheit hervor. Man kann aber die Einheit der aus ihr hervorgehenden Vielheit gleichsetzen und von der Verschiedenheit der Glieder, welche die Vielheit bilden, absehen. Dann sind die der Vermehrung fähigen Organismen nicht minder wie die leblosen Substanzen unbegrenzt teilbare Größen.

Durch den Hinweis auf die Organismen wird die Ansicht widerlegt, die für die Brüche und die irrationalen Zahlen die Vorstellung einer stetig teilbaren geometrischen Erstreckung voraussetzt. Wenn man nämlich ein Samenkorn, das die Grundeinheit darstellen möge, in der Weise teilt, daß man es aussät und die geernteten Samenkörner teilt, oder die letzteren wiederum aussät, um nach der zweiten, dritten Ernte und so fort die Teilung vorzunehmen, so stellen die Körner der ins Unbegrenzte aufeinanderfolgenden Ernten die aus der Grundeinheit abgeleiteten Einheiten dar, ohne daß sie — wie die Teile einer als Grundeinheit dienenden Strecke — einer anschaulichen Zusammenfassung in der Grundeinheit fähig wären.

10. Der unmittelbare Gegensatz.

Das Positive und Negative.

Das Hervortreten der Vielheit in der Einheit hat uns den Zugang zu der unbegrenzt teilbaren Größe eröffnet. Die Vielheit ist aber nur insoweit erfaßbar, als

die Glieder, aus denen sie besteht, voneinander unterschieden und miteinander verknüpft werden können. Diese Unterscheidungen und Verknüpfungen vermitteln den Übergang zwischen den einzelnen Gliedern, so daß eine gewisse Ordnung innerhalb der Vielheit hergestellt wird. Neben die Größenbeziehungen treten auf diese Weise die Ordnungsbeziehungen. Sie bilden gleichfalls einen Gegenstand der Mathematik, sofern sie als iterierbar vorausgesetzt werden dürfen.

Handelt es sich zunächst um die Unterscheidung und Verknüpfung der beiden Glieder a und b, die aus einem und demselben Grunde hervorgegangen sind, so muß offenbar sowohl a in b als auch b in a hervortreten und erfaßt werden. Es ist demnach

$$\beta a = b \quad \text{und} \quad \alpha b = a$$

zu setzen. Soll aber die Beziehung zwischen a und b iterierbar sein, so muß b in a ganz ebenso hervortreten wie a in b. Dies hat zur Folge, daß a und b als unmittelbare Gegensätze sich darbieten. Wird nun das Hervortreten und Erfassen des Gegensatzes von a oder von b durch νa oder νb (das Negative von a oder b) bezeichnet, so ist

$$\nu a = b \quad \text{und} \quad \nu b = a.$$

Aus beiden Bestimmungen ergibt sich ohne weiteres, wenn b durch νa und a durch νb ersetzt wird,

$$\nu\nu a = a \quad \text{und} \quad \nu\nu b = b,$$

so daß $\nu\nu$ das Erfassen oder Setzen von a als a oder von b als b angibt. Dies kann auch, wenn πa und πb das Setzen von a und b oder das positive a und b bezeichnet, durch

$$\pi a = a \quad \text{und} \quad \pi b = b$$

angedeutet werden, wonach $\nu\nu$ oder der zweimalige

Übergang zum Gegensatz mit dem durch π bezeichneten einfachen Setzen gleichbedeutend ist.

Da die beiden Glieder *a* und *b* bloß als Träger des Gegensatzes, nicht als der Wirklichkeit angehörige Einzeldinge auftreten, so sind sie auf Grund anderweitiger Bestimmungen, die hier außer acht bleiben, vielfältiger Ausgestaltung fähig. Sie können daher beide in beliebiger Auflage vorausgesetzt und zu einem Systeme

$$[a, a, \ldots; \ b, b, \ldots]$$

vereinigt werden.

Ein derartiges, aus *m* Gliedern *a* und *n* Gliedern *b* zusammengesetztes System wird durch die Anzahl

$$A = m_a + n_b$$

völlig bestimmt, wo *a* und *b* als Indices zu *m* und *n* hinzutreten. Durch Hinzufügen eines weiteren Systems mit der Anzahl

$$B = m_a' + n_b'$$

erhält man ein System, dessen Anzahl

$$C = (m + m')_a + (n + n')_b$$

die Summe von *A* und *B* ist. Man kann aber die *m* Glieder *a* und die *n* Glieder *b* auch durch *m*-maliges Setzen von *a* und *n*-maliges Übergehen zum Gegenteile von *a* erzeugt denken und das System

$$[\pi, \pi, \ldots; \ \nu, \nu, \ldots]$$

dieser Operationen durch die Anzahl

$$A = m_\pi + n_\nu$$

bestimmen, wo die Indices π und ν an Stelle der Indices *a* und *b* treten. Alsdann führt der Vollzug eben dieser Operationen an *B* zu einem System, dessen Anzahl

$$D = (m_\pi + n_\nu)(m_a' + n_b')$$
$$= (mm' + nn')_a + (mn' + m'n)_b$$

das Produkt von A und B ist. Hierbei sind auf Grund der Bestimmungen $\pi a = a$ und $\pi b = b$; $\nu a = b$ und $\nu b = a$ die Multiplikationsregeln

$$1_\pi \cdot 1_a = 1_a; \quad 1_\pi \cdot 1_b = 1_b;$$

$$1_\nu \cdot 1_a = 1_b; \quad 1_\nu \cdot 1_b = 1_a$$

in Anwendung zu bringen.

Die Anzahlen A und B können somit bedingungslos addiert und multipliziert werden. Die Subtraktion $A = C - B$ und die Division $A = D : B$ ist hingegen, wie sich von selbst versteht, nur insoweit ausführbar, als die Aufhebung eines bereits vollzogenen Additions- oder Multiplikationsprozesses in Frage kommt.

Diese Anzahlen sind noch nicht mit den positiven und negativen Zahlen der Mathematik identisch. Sie werden dies erst dann, wenn wir die keineswegs selbstverständliche Annahme machen, daß dem Setzen oder Hinzufügen von a das Aufheben oder Wegnehmen von b und dem Setzen oder Hinzufügen von b das Aufheben oder Wegnehmen von a äquivalent ist. Dann können die a und die b nicht mehr gemeinsam auftreten. Sie heben sich wechselweise auf, so daß von gleichviel Gliedern a und b keines übrig bleibt und ein aus m Gliedern a und n Gliedern b zusammengesetztes System auf $m - n$ Glieder a oder $n - m$ Glieder b sich reduziert, je nachdem m größer als n oder n größer als m ist. Es ist somit:

$$m_a + m_b = 0;$$

$$m_a + n_b = \begin{cases} (m-n)_a, & \text{wenn } m > n, \\ (n-m)_b, & \text{wenn } n > m. \end{cases}$$

Dies hat zur Folge, daß bloß Anzahlen von a oder von b neben der Zahl 0 auftreten, und daß jede Subtraktion durch eine entsprechende Addition er-

setzbar und somit unbedingt ausführbar ist. Denn man kann nun m_a oder m_b addieren, wenn man m_b oder m_a subtrahieren soll.

Ersetzt man noch m_a und m_π durch $+m$, m_b und m_ν durch $-m$, so erhält man die positiven und negativen Zahlen in der üblichen Form. Dann haben aber, was nicht außer acht gelassen werden darf, die Zeichen $+$ und $-$ zwei wesentlich verschiedene Bedeutungen. Sie dienen einesteils als Zeichen für die Addition und Subtraktion, anderenteils zur Bezeichnung der Anzahlen a und b und der Operationen π und ν.

Die negativen Zahlen können somit gewiß nicht durch ein (gar nicht ausführbares) Fortsetzen der Zahlenreihe in absteigender Richtung entstehen (s. S. 116). Sie beruhen vielmehr auf der Beziehung des unmittelbaren Gegensatzes $\nu a = b$, $\nu b = a$ und setzen überdies die Äquivalenz zwischen dem Setzen von a oder b und dem Wegnehmen von b oder a voraus.

Diese Äquivalenz wird nicht etwa durch die Beziehung des unmittelbaren Gegensatzes von vornherein gefordert. Denn sie tritt erst auf, wenn a und b entgegengesetzte, einander zerstörende Änderungsweisen sind, die an einem und demselben realen Gegenstande ausgeführt werden können.

Es stellt sich beispielsweise das Schwarze dem Weißen als unmittelbarer Gegensatz gegenüber. Das eine kann aber neben dem anderen in beliebiger Ausdehnung auf einer Fläche sich behaupten, so daß, wenn jede Flächeneinheit weiß oder schwarz durch a oder b gekennzeichnet wird, die a und die b in beliebigen Anzahlen zusammen bestehen. Jede derartige Anzahl kann durch Hinzufügen einer beliebigen anderen Anzahl vermehrt oder auch mehrfach gesetzt und mehrfach in die gegensätzliche Farbe verwandelt gedacht werden. Man erhält dann als Ergebnis der Addition und Multiplikation

immer wieder eine in bestimmter Ausdehnung schwarz und weiß gefärbte Fläche.

Erst dann, wenn wir auf eine und dieselbe Fläche die weiße und die schwarze Farbe aufgetragen denken, wird das Hinzufügen von Schwarz oder Weiß dem Wegnehmen von Weiß oder Schwarz äquivalent, da nunmehr gleichviel weiß und schwarz zu einem indifferenten, den Nullwert repräsentierenden Grau sich mischt und jeder Grad der Erhellung oder Verdunkelung durch ein schwächeres oder stärkeres Überwiegen der einen oder der anderen Farbe erreicht werden kann. Bei geeigneter Wahl der Einheitswerte a und b für weiß und schwarz kann so jedes Glied in der Reihe der von weiß zu schwarz führenden Übergänge erreicht und durch die Anzahlen m_a und m_b, mit Einschluß des Nullwertes, bezeichnet werden.

Statt weiß und schwarz können mit demselben Erfolge zwei komplementäre Farben rot und grün oder blau und gelb gewählt werden, um die durch das neutrale Grau hindurchführenden Übergänge von der einen zur anderen Farbe mittelst der positiven und negativen Zahlen darzustellen.

Es kann auch der Gegensatz der beiden Richtungen innerhalb einer geraden Linie als Unterlage dienen. Dann sind die beiden, einander entgegengesetzt gerichteten Einheitsstrecken a und b zugleich unbegrenzt teilbar, während bei Zugrundelegen der Farben zwar der objektive Farbstoff, nicht aber die subjektiven Unterschiede der Farbenempfindung als teilbar angesehen werden können.

11. Der mehrgliedrige Gegensatz. Das Imaginäre.

Zu entsprechenden Ergebnissen werden wir geführt, wenn es gilt, drei oder vier oder eine beliebige Anzahl

von Gliedern, die aus einem und demselben Grunde hervorgegangen sind, durch iterierbare Bestimmungen zu unterscheiden und miteinander zu verknüpfen.

Wenn von den drei Gliedern a, b und c das zweite dem ersten ebenso gegenübertritt wie das dritte dem zweiten und das erste dem dritten, so kann man

$$\nu_3 a = b; \quad \nu_3 b = c; \quad \nu_3 c = a$$

setzen, falls man die in drei Übergängen sich erschöpfende gegensätzliche Beziehung durch ν_3 andeutet. Es ist alsdann auch

$$\nu_3\nu_3 a = c; \quad \nu_3\nu_3 b = a; \quad \nu_3\nu_3 c = b;$$
$$\nu_3\nu_3\nu_3 a = a; \quad \nu_3\nu_3\nu_3 b = b; \quad \nu_3\nu_3\nu_3 c = c.$$

Demnach stellt $\nu_3\nu_3$ oder kurz ν_3' gleichfalls eine iterierbare gegensätzliche Beziehung dar, während $\nu_3\nu_3\nu_3$ ebenso wie $\nu\nu$ das bloße Erfassen oder Setzen, das wir durch π bezeichnet haben, angibt.

Da die Glieder a, b und c in gleicher Weise wie die Träger des unmittelbaren Gegensatzes in beliebiger Anzahl vorausgesetzt und zusammengefaßt werden können, so darf ein aus l Gliedern a, m Gliedern b und n Gliedern c bestehendes System angenommen werden, das durch die Anzahl

$$A = l_a + m_b + n_c$$

bestimmt wird. Dieses System kann aber auch aus a erzeugt gedacht werden, indem man a selbst l-mal setzt und von a aus m-mal den Übergang zu b und n-mal den Übergang zu c vollzieht. Es tritt so dem Systeme von Gliedern ein System von Operationen π, ν und ν' zur Seite, das durch die gleich große Anzahl

$$A = l_\pi + m_\nu + n_{\nu'}$$

bestimmt wird, indem bloß die Indices a, b und c durch die Indices π, ν und ν' abgelöst werden.

Es gibt nun wiederum die beiden Möglichkeiten: Man kann das System der Glieder mit der Anzahl A zu einem anderen Systeme mit der Anzahl B hinzufügen, so daß ein System mit der Summe der Anzahlen von A und B entsteht. Man kann ferner das System der Operationen mit der Anzahl A an einem System von Gliedern mit der Anzahl B zur Ausführung bringen, so daß ein System resultiert, dessen Anzahl gleich dem Produkte von A und B ist. Hierbei sind die Multiplikationsregeln anzuwenden:

$$1_\pi \cdot 1_a = 1_a; \quad 1_\pi \cdot 1_b = 1_b; \quad 1_\pi \cdot 1_c = 1_c;$$
$$1_{\nu_3} \cdot 1_a = 1_b; \quad 1_{\nu_3} \cdot 1_b = 1_c; \quad 1_{\nu_3} \cdot 1_c = 1_a;$$
$$1_{\nu_3'} \cdot 1_a = 1_c; \quad 1_{\nu_3'} \cdot 1_b = 1_a; \quad 1_{\nu_3'} \cdot 1_c = 1_b.$$

Versteht man schließlich unter a, b und c gegensätzliche Änderungsweisen, denen ein und derselbe Gegenstand unterworfen werden kann, so wird durch das vereinigte Auftreten der Gegensätze gar keine Änderung bewirkt. Dann ist es gleichgültig, ob man in einem Systeme eines der drei Glieder a, b oder c wegnimmt oder die beiden anderen hinzufügt, oder ob man die letzteren wegnimmt und das erstere hinzufügt. Jede Subtraktion kann somit durch eine Addition ersetzt werden. Es ist ferner die Anzahl eines aus gleich viel Gliedern a, b und c bestehenden Systems gleich null, so daß jede andere Anzahl auf eine der drei Formen

$$l_a + m_b; \quad l_a + n_c; \quad m_b + n_c$$

reduzierbar ist.

Zur Veranschaulichung können aus der Reihe der gesättigten Farben, die von rot über gelb, grün, blau zu violett und durch die Purpurtöne zu rot zurückführt, drei in gleichem Grade voneinander verschiedene Glieder, etwa die sogenannten Grundfarben rot, grün und violett

für a, b und c gewählt werden. Dann entspricht jeder Anzahl $l_a + m_b + n_c$ das Nebeneinander dreier farbiger Flächen von bestimmter Ausdehnung, sofern ein ungehindertes Zusammenbestehen der Gegensätze vorausgesetzt wird. Sollen sich hingegen die Gegensätze als Änderungsweisen eines und desselben Gegenstandes — im vorliegenden Falle der Farbenempfindung — aufheben, so hat man sich unter den Systemen der a, b und c Mischungen der drei Grundfarben in wechselnden Verhältnissen zu denken. Zu den Anzahlen $l_a + m_b + n_c$ gehören alsdann die von grau, als dem Nullwerte, zu den gesättigten Tönen führenden Farbenempfindungen. Ebenso wie die Grundfarben und ihre Mischung kann auch das Fortschreiten in drei bestimmten, um je 120^0 differierenden Richtungen innerhalb der Ebene den dreigliedrigen Gegensatz erläutern.

Wählt man an Stelle der drei Grundfarben die Hauptfarben rot, gelb, grün, blau, so daß rot und grün einerseits, gelb und blau andererseits als komplementäre Farben in unmittelbarem Gegensatze stehen — oder setzt man vier aufeinander senkrechte Richtungen für das Fortschreiten in der Ebene fest, so erhält man eine Veranschaulichung des viergliedrigen Gegensatzes, der durch a, b, c, d auf Grund der Beziehungen

$$\nu_4 a = b; \quad \nu_4 b = c; \quad \nu_4 c = d; \quad \nu_4 d = a$$

ganz allgemein dargestellt wird. Dann ist zugleich, wenn ν_4' für $\nu_4\nu_4$; ν_4'' für $\nu_4\nu_4\nu_4$; ν_4''' für $\nu_4\nu_4\nu_4\nu_4$ gesetzt wird,

$$\nu_4'a = c; \quad \nu_4'b = d; \quad \nu_4'c = a; \quad \nu_4'd = b;$$
$$\nu_4''a = d; \quad \nu_4''b = a; \quad \nu_4''c = b; \quad \nu_4''d = c;$$
$$\nu_4'''a = a; \quad \nu_4'''b = b; \quad \nu_4'''c = c; \quad \nu_4'''d = d.$$

Es stehen somit a und c einerseits, b und d andererseits in unmittelbarem Gegensatze, so daß ν_4' mit ν, ν_4'' mit

$\nu\nu_4'$ und ν_4''' mit $\nu\nu$ identisch ist. Durch ν_4''' wird ferner ebenso wie durch ν_3'' und $\nu\nu$ das bloße, durch π zu bezeichnende Setzen oder Erfassen angedeutet.

Ein aus k Gliedern a, l Gliedern b, m Gliedern c und n Gliedern d bestehendes System wird nun durch die Anzahl

$$A = k_a + l_b + m_c + n_d$$

bestimmt, die zu jeder anderen Anzahl

$$B = k_a' + l_b' + m_c' + n_d'$$

addiert werden kann. Wird jedoch das System A aus a hergestellt, indem man a selbst k-mal setzt, l-mal von a zu b, m-mal von a zu c und n-mal von a zu d übergeht, so läßt sich das System dieser Operationen durch die Anzahl

$$A = k_\pi + l_{\nu_4} + m_\nu + n_{\nu\nu_4}$$

bezeichnen, wo die Indices π, ν_4, ν und $\nu\nu_4$ für a, b, c, d eintreten. Die Ausführung der Operation A an einem beliebigen Systeme B führt zu einem neuen Systeme, dessen Anzahl das Produkt von A und B ist. Bei der Bildung dieses Produktes sind die Beziehungen zwischen a, b, c, d zu beachten, wonach z. B. im Einklang mit $\pi a = a$; $\nu_4 a = b$; $\nu a = c$; $\nu\nu_4 a = d$ die Multiplikationsregeln

$$1_\pi \cdot 1_a = 1_a; \quad 1_{\nu_4} \cdot 1_a = 1_b;$$

$$1_\nu \cdot 1_a = 1_c; \quad 1_{\nu\nu_4} \cdot 1_a = 1_d$$

gelten. Bei der Annahme, daß die Gegensätze an demselben Gegenstande hervortreten, bleibt das vereinigte Auftreten von a, b, c und d wirkungslos. Es wird aber bereits a durch c und b durch d aufgehoben, da a mit c und b mit d einen unmittelbaren Gegensatz bildet. Dies hat zur Folge, daß dem Hinzufügen oder Wegnehmen von a oder b das Wegnehmen oder Hinzu-

fügen von c oder d äquivalent ist, und daß die Anzahl eines aus gleich viel Gliedern a und c oder b und d bestehenden Systems gleich null ist. Alle übrigen Anzahlen sind daher auf eine der vier Formen

$$k_a + l_b; \quad k_a + n_d; \quad l_b + m_c; \quad m_c + n_d$$

reduzierbar.

Der viergliedrige Gegensatz führt uns zu den sogenannten imaginären Zahlen der Mathematik in ihrer üblichen Form. Bezeichnet man nämlich zunächst den Multiplikator 1_{ν_4} durch z, so ist $1_{\nu_4'}$, $1_{\nu_4''}$, $1_{\nu_4'''}$ der Reihe nach gleich z^2, z^3, z^4 und somit, da ν_4''' zum anfänglichen Gliede zurückführt,

$$z^4 = 1,$$

so daß z oder 1_{ν_4} als die vierte Wurzel der Einheit sich darbietet. Um auch äußerlich die Übereinstimmung vollkommen zu machen, ist ohne Unterscheidung zwischen Multiplikator und Multiplikand die Grundeinheit 1_a und ebenso 1_π durch $+1$, sodann 1_{ν_4} und 1_b durch

$$i = \sqrt{-1},$$

ferner 1_ν und 1_c durch $i^2 = -1$; $1_{\nu\nu_4}$ und 1_α durch $i^3 = -i$ zu bezeichnen, womit im Einklang steht, daß nun für die Grundeinheit 1_a und den zu ihr zurückführenden Multiplikator $1_{\nu_4'''}$ wiederum $i^4 = +1$ sich einstellt.

In derselben Weise finden wir in dem Multiplikator $z = 1_{\nu_3}$ die dritte Wurzel der Einheit, da $\nu_3\nu_3\nu_3$ zu dem Ausgangsgliede zurückführt und demnach

$$z^3 = 1$$

ist. Dann wird, wenn a als Grundeinheit gewählt und ebenso wie 1_π durch $+1$ bezeichnet wird,

$$1_{\nu_3} \text{ und } 1_b \text{ durch } \sqrt[3]{1} = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{-3},$$

$$1_{\nu_3'} \text{ und } 1_c \text{ durch } (\sqrt[3]{1})^2 = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{-3}$$

angegeben. Da hier

$$\sqrt{-3} = i\sqrt{3},$$

so sind die auf dem dreigliedrigen Gegensatze beruhenden Anzahlen durch die Anzahlen des viergliedrigen Gegensatzes in der Form

$$x + iy$$

darstellbar, wenn die vier Glieder, welche in Gegensatz zueinander treten, unbegrenzt teilbar sind, so daß Brüche und Wurzelgrößen auftreten dürfen.

Dasselbe gilt von dem allgemeinen n-gliedrigen Gegensatze, der durch

$$\nu_n a = b; \; \nu_n b = c; \; \nu_n c = d; \; \ldots$$

dargestellt wird, wenn die n-mal nacheinander ausgeführten Bestimmungen zu dem ersten Gliede a zurückführen. Es stellt sich nämlich dem durch ν_n bezeichneten Übergang vom einen Gliede zum folgenden der Multiplikator $z = 1_{\nu_n}$ zur Seite, welcher der Gleichung

$$z^n = 1$$

genügt und ebenso wie die dritte Einheitswurzel in der Form

$$x + iy = \cos\frac{2\pi}{n} + i\sin\frac{2\pi}{n}$$

darstellbar ist. Zur Illustrierung des Gegensatzes können wiederum Glieder aus der Reihe der gesättigten Farben oder Richtungen in der Ebene dienen, wenn je zwei aufeinanderfolgende Farben oder Richtungen sich in gleichem Grade oder gleichem Maße unterscheiden.

Es genügt darum, den viergliedrigen Gegensatz neben dem zweigliedrigen zu berücksichtigen, da er den dreigliedrigen und jeden mehrgliedrigen Gegensatz darzustellen gestattet, falls nur die vier einander gegenübertretenden Glieder unbegrenzt teilbare Größen sind. Diese vier Glieder sind alsdann die vier Haupteinheiten

$$+1, +i, -1, -i$$

der aus einem reellen und imaginären Teile bestehenden allgemeinen Zahlen $x + iy$. Und wir erkennen, daß die imaginäre Einheit

$$i = \sqrt{-1}$$

nicht etwa der unerfüllbaren, durchaus sinnlosen Forderung, die Quadratwurzel von -1 zu bestimmen, ihren Ursprung verdankt, sondern in dem viergliedrigen Gegensatze ihre klare, unmittelbar verständliche Begründung findet. Sie ist daher in Wahrheit ebenso reell wie die auf dem zweigliedrigen Gegensatze beruhende negative Einheit.

12. Die Mathematik und der logische Kalkul.

Wenn wir nun auf unsere Untersuchungen über den Zusammenhang der Bestimmungen zurückblicken, so sehen wir, daß sich uns im einfachen, reihenförmigen Fortschreiten die Zahlenreihe, in der Entfaltung der Einheit zur Vielheit die unbegrenzt teilbare Größe und im Übergang vom einen zum anderen innerhalb der Vielheit die gegensätzlichen Beziehungen des Positiven und Negativen und des Imaginären darbieten. Indem wir auf diese Weise zu den ganzen und gebrochenen, positiven und negativen, reellen und imaginären Zahlen gelangen, eröffnet sich uns der Zugang zur Mathematik. Und da in jedem Falle, sowohl beim einfachen, reihen-

förmigen Fortschreiten als auch beim Übergang von der Einheit zur Vielheit und vom einen zum anderen innerhalb der Vielheit jede Bestimmung als von neuem ausführbar vorausgesetzt werden muß, so erweist sich die Iterierbarkeit der Bestimmungen in der Tat als die Grundlage der Mathematik. Wir gewinnen zugleich die Einsicht, daß es sowohl Größen- als auch Ordnungsbeziehungen sind, die den Inhalt der Mathematik bilden. Denn schon die Glieder der Zahlenreihe sind Ordnungszahlen und zugleich Anzahlen, und die allgemeinen Zahlen setzen einesteils die quantitativen Beziehungen des Größer und Kleiner, anderenteils die ordnenden Beziehungen des Gegensatzes voraus.

Hierbei wird der Zusammenhang der Bestimmungen bloß nach seiner formellen Seite, ohne Rücksicht auf die in ihm hervortretende Wirklichkeit in Betracht gezogen. Solche formalen Untersuchungen pflegt man der Logik, als der allgemeinen Lehre vom Denken, zuzuweisen. Und so kann denn, wenn man will, die Mathematik als eine logische Disziplin angesehen werden. Wir haben dann aber in der Iterierbarkeit der Bestimmungen das sichere Kennzeichen, um das spezifisch Mathematische vom allgemein Logischen zu unterscheiden.

Fehlt hingegen ein solches Kriterium, so kann man versucht sein, in völliger Verkennung des Wesens der Mathematik, der Mannigfaltigkeit der Zahlen die Mannigfaltigkeit von Objekten, die irgendwie logisch zusammengehören und einen sogenannten Begriff bilden, zur Seite zu stellen, um nun mit diesen Begriffen ähnliche Operationen vorzunehmen wie mit den Zahlen. Man spricht dann von einer logischen Addition, wenn man zwei oder mehr Begriffe zu einem neuen Begriffe zusammenfaßt; man bezeichnet es ferner als logische Multiplikation, wenn man einen vorhandenen Begriff durch einen anderen determiniert und so z. B. aus der

Mannigfaltigkeit aller Schafe diejenigen mit weißer Farbe oder aus der Mannigfaltigkeit aller weißen Gegenstände diejenigen, welche zugleich Schafe sind, absondert. In Wahrheit hat jedoch diese Zusammenfassung und Determination von Begriffen mit der Addition und Multiplikation gar nichts gemein. Es liegt nur eine äußerliche Ähnlichkeit vor, insofern die Buchstaben, welche die Begriffe oder die Mannigfaltigkeiten der logisch zusammengehörigen Gegenstände bezeichnen, durch + verbunden eine Zusammenfassung und, wie bei der Multiplikation nebeneinandergestellt, eine Determination andeuten. Es wird also, wenn a die Mannigfaltigkeit aller weißen Gegenstände und b die Mannigfaltigkeit aller Schafe angibt, durch $a + b$ alles, was entweder weiß oder ein Schaf oder beides zugleich ist, und durch ab alles, was sowohl weiß als ein Schaf ist, bestimmt.

Die Vertreter dieses sogenannten logischen Kalkuls können allerdings auf Leibniz hinweisen, der den Plan zu einer „scientia universalis" oder einem „calculus philosophicus" schon in seinen jungen Jahren gefaßt hatte. Er dachte dabei an eine Zurückführung der Begriffe auf letzte Elemente, auf ein „gewisses Alphabet der menschlichen Gedanken", so daß alles aus bloßer Vernunft Erschließbare in ähnlicher Weise wie die Lösung algebraischer oder geometrischer Probleme durch „eine Art Kalkul" gefunden werden könne. (Opera philosophica, ed. Erdmann; „De scientia universali seu calculo philosophico".)

Die von Leibniz erstrebten Elemente, aus denen alle Vernunfterkenntnis gleichsam rechnerisch entwickelt werden könnte, dürfte man aber doch wohl eher bei Kant, der die Stammbegriffe der reinen Vernunft festzustellen suchte, oder in dem Entwicklungsprozesse der Vernunft bei Hegel suchen. Es ist hingegen das, was in unseren Tagen unter dem Namen einer Algebra

der Logik oder eines logischen Kalkuls als eine Verwirklichung des Leibnizschen Planes dargeboten wird, ein bloß äußerliches Nachahmen des in seinem Wesen nicht verstandenen mathematischen Kalkuls oder des Kalkuls schlechthin. Dieser vermeintliche logische Kalkul vermag bloß die Rolle des Wachtmeisters in „Wallensteins Lager“ zu spielen, der den Generalissimus zu kopieren sucht und es ihm doch bloß in den äußerlichen Geberden — „wie er räuspert und wie er spuckt“ — gleichzutun vermag.

Sechstes Kapitel.

Das Erfassen der Wirklichkeit.

Von dem Vollzuge der einzelnen Bestimmungen ausgehend sind wir zur Betrachtung ihres Zusammenhanges übergegangen und haben so den Zugang zur Mathematik gefunden. Dabei ist jedoch nur die Tatsache, daß ein reihenförmiger Zusammenhang und eine Verwebung durch gemeinsame Gründe und Folgen möglich ist, beachtet worden, während das, was in dem Gewebe der Bestimmungen gegenständlich vorliegt und als Wirklichkeit zu bezeichnen ist, nicht in Frage kam.

1. Die Bestimmungen des Denkens und die Wirklichkeit.

Indem wir uns nun dem Erfassen dieser Wirklichkeit zuwenden, muß vor allem daran erinnert werden, daß sie nur in den Bestimmungen des Denkens hervortritt und nicht etwa eine vom Denken unabhängige Existenz besitzt.

Man kann zwar von vornherein gar nicht in die Versuchung kommen, die als Grund und Folge unter-

schiedenen und miteinander verknüpften Gegenstände a und b von der sie darbietenden Bestimmung $\beta a = b$ zu trennen. Denn a und b existieren nur, indem sie unterschieden und verknüpft werden, so daß sie nicht einmal als unbekannte und unerkennbare Träger erhalten bleiben, wenn die Bestimmung selbst aufgehoben wird.

Daran ändert sich nichts, wenn eine einfach zusammenhängende Reihe von Bestimmungen vorliegt. Es wird ja in jedem Gliede die ganze Reihe ebenso erfaßt wie die Folge b der einfachen Bestimmung $\beta a = b$ in ihrem Grunde a oder der Grund a in seiner Folge b. Dies erhellt ohne weiteres, wenn man erwägt, daß beispielsweise durch das Zusammenbestehen der beiden einfachen Bestimmungen

$$\beta a = b \quad \text{und} \quad \gamma b = c$$

der Reihe

$$a \longrightarrow b \longrightarrow c$$

die zusammengesetzte Bestimmung

$$\gamma \beta a = c$$

bedingt wird, die nichts anderes als die Zusammenfassung der beiden Einzelbestimmungen ist und das unmittelbare Erfassen des b in a zugleich mit dem durch b vermittelten Erfassen des c in a zum Ausdruck bringt.

Die unlösbare Zusammengehörigkeit des Vollzuges einfacher oder reihenförmig zusammenhängender Bestimmungen und der Gegenstände, die in den vollzogenen Bestimmungen vorliegen, beruht demnach darauf, daß der Grund einer einfachen Bestimmung bloß als Träger der Folge und die Folge nur als hervortretend im Grunde erfaßbar ist, und daß dementsprechend bei reihenförmig zusammenhängenden Bestimmungen jedes Glied bloß durch die Merkmale der Reihenform als Stelle in der Reihe, nämlich als Grund aller folgenden und als Folge aller vorangehenden, sich behaupten kann.

Es gewinnt aber der Gegenstand a eine über den Vollzug der ihn unmittelbar darbietenden Bestimmung hinausreichende Bedeutung, sobald zu $\beta a = b$ (dem sich etwa noch $\gamma b = c$ anreihen mag) die weitere Bestimmung $\gamma a = c$ hinzugefügt wird. Denn nun ist a nicht nur der unmittelbare Grund von b (und der durch b vermittelte Grund von c), sondern überdies der unmittelbare Grund von c. Und wenn a in der Bestimmung $\beta a = b$ (zusammen mit $\gamma \beta a = c$) vorliegt, so ist es der weiteren Bestimmung $\gamma a = c$ fähig, ohne derselben schon teilhaftig zu sein.

Auf diese Weise wird der Gegenstand zum Träger eines Vereins zusammengehöriger Bestimmungen, die nicht insgesamt vollzogen sein müssen, sondern auch als bloß vollziehbar in Betracht kommen können. Er ist alsdann einer Bestimmung fähig, ohne sie bereits zu besitzen. Und dies kann zu der Annahme verleiten, daß der Gegenstand, eben weil er einer mehr oder minder weitgehenden Bestimmung zugänglich ist, ohne jede Bestimmung — als Ding an sich — bereits vorhanden sei und darauf warte, durch das Denken aufgefunden und mit Bestimmungen ausgestattet zu werden. Dann müßte auch das Denken befähigt sein, für sich allein zu existieren und die Gegenstände aufzusuchen, um sich derselben zu bemächtigen und an ihnen sich tätig zu erweisen.

In Wahrheit gibt es jedoch weder ein Ding an sich noch ein für sich bestehendes Denken. Denn der einer weiteren Bestimmung fähige Gegenstand ist nur auf Grund der bereits vorliegenden Bestimmungen tatsächlich vorhanden, und auch das Denken existiert nur, sofern es in dem Vollzuge von Bestimmungen zutage tritt. Es ist nur die Möglichkeit im Auge zu behalten, daß zu den bereits vollzogenen Bestimmungen noch weitere hinzutreten können; und man muß neben den einzelnen Bestimmungen auch ihr Zusammenbestehen als maßgebend

für die Beschaffenheit der in dem Gewebe der Bestimmungen hervortretenden Gegenstände ansehen.

Beruht demgemäß die Wirklichkeit einzig und allein auf dem Zusammenhang der Bestimmungen, so tritt sie in ihrem ganzen Umfange in den Unterscheidungen und Verknüpfungen des Denkens zutage: es gibt keine unerkennbare Wirklichkeit; keine Grenzen, jenseits welcher ein dem Erkennen sich entziehendes Sein oder Werden voraussetzbar wäre; keinen Kern, der hinter der allein zugänglichen Schale verborgen bliebe. Darum muß der kritische Forscher Goethe beipflichten, wenn er die resignierte Ansicht Hallers:

„Ins Innere der Natur
Dringt kein erschaffener Geist,
Zu glücklich, wann sie noch die äußere Schale weist“,

verwirft und zuversichtlich sagt:

„Alles gibt sie reichlich und gern;
Natur hat weder Kern
Noch Schale,
Alles ist sie mit einem Male“.

Es hat darum auch gar keinen Sinn zu fragen, ob es denn überhaupt eine Wirklichkeit gebe, und ob wir nicht vielmehr einen wesenlosen Schein oder einen bloßen Traum an ihre Stelle setzen, da nur eine mit subjektiven Täuschungen behaftete individuelle Auffassung des wahren Seins möglich sei. Denn man kann zwar den Schein dem Wesen, das Träumen dem wachen Zustande, das individuell Bedingte dem allgemein Gültigen gegenüberstellen. Diese Gegenüberstellung ist indessen nur auf Grund der vorhandenen Bestimmungen nach gewissen Grundsätzen und Regeln des Erkennens ausführbar, und man gelangt nur zu Besonderungen innerhalb der Wirklichkeit, der somit der Schein in gleicher Weise wie das

Wesen, das Geträumte ebenso wie das im wachen Zustande Erlebte, das individuell Bedingte nicht minder wie das allgemein Gültige angehört.

Ist aber eine Wirklichkeit vorhanden, die in dem Zusammenhange der Bestimmungen ihren ausschließlichen Grund findet, so können nicht mehrere Auflagen derselben unabhängig voneinander existieren.

Obgleich nämlich von zwei Bestimmungen die eine ohne Rücksicht auf die andere betrachtet werden kann, so müssen sie doch miteinander irgendwie zusammenhängen. Es könnte ja von der einen und von der anderen gar nicht die Rede sein, wenn nicht ein Übergang möglich wäre, der die Verbindung zwischen beiden herstellt und zugleich ihre Unterscheidung ermöglicht. Das Gewebe der Bestimmungen, das wir vorauszusetzen haben, zerreißt demnach nicht in einzelne getrennte Stücke, sondern besitzt einen durchgreifenden Zusammenhang.

Demgemäß zerfällt auch die Wirklichkeit nicht in einzelne Gegenstände oder in Gruppen von Gegenständen, die unabhängig voneinander bestehen, sondern das eine oder das andere, was sich in gegenständlicher Bestimmtheit darbietet, hängt mit allem, was sonst noch gegenständlich vorhanden ist, zusammen. Es gibt nur eine einzige, in sich zusammenhängende Wirklichkeit.

2. Die Formen der Wirklichkeit.

Wer an ein Erfassen oder Apperzipieren glaubt, das aus einer Kraft, einem Triebe oder dem Willen des Geistes hervorgeht und im Bewußtsein Gegenstände setzt, verselbständigt oder auch heraushebt und dem erfassenden Geiste oder dem Ich entgegenstellt, — der wird um so mehr geneigt sein anzunehmen, daß die Wirklich-

keit als der Inbegriff der Gegenstände ohne weiteres erfaßt werde und dem erfassenden oder denkenden Ich gegenübertrete.

Sie kann alsdann zunächst ohne Rücksicht auf die Formen, in denen sie sich darbietet, als schlechthin und unbedingt existierend hingestellt werden. Dies führt dazu, sie im Sinne Spinozas als „causa sui" zu bezeichnen, deren Wesen „die Existenz einschließe", oder deren Natur „bloß als existierend erfaßbar" sei.

Die Wirklichkeit ist indessen nicht nur vorhanden; sie ist überdies in ihrem Dasein an bestimmte Formen gebunden. Und es unterliegt keinem Zweifel, daß die Zeit und der Raum zu diesen Formen gehören.

Wird dies beachtet, so bestehen bei der Annahme eines ursprünglichen Gegensatzes zwischen der Wirklichkeit und dem sie erfassenden Geiste zwei Möglichkeiten. Man kann einerseits behaupten, daß die Wirklichkeit von Haus aus mit bestimmten Formen behaftet sei und eben deswegen in diesen Formen erfaßt werde. Sie habe für sich bereits eine zeitliche und räumliche Beschaffenheit und werde darum in der Zeit und im Raume wahrgenommen. Das „vorher und nachher," das „vorn und hinten," „rechts und links," „oben und unten" wird angeblich als eine Besonderheit der Objekte selbst, ebenso wie die sonstigen Eigenschaften derselben empfunden, und diese Erfahrungen sind die Quelle der Zeit- und Raumanschauung. — Fühlt man sich von dieser Auffassungsweise nicht befriedigt, so kann man andererseits auch behaupten, daß die Erscheinungsformen der Wirklichkeit durch die Natur des erfassenden Geistes bedingt werden. Nun wird der Geist mit dem Vermögen der zeitlichen und räumlichen Anschauung begabt, durch das er in den Stand gesetzt wird, dem Rohstoffe der Wirklichkeit die Formen der Zeit und des Raumes aufzuprägen. Das Wesen der Zeit und des Raumes bleibt

uns auch jetzt völlig verschlossen. Es wird nur gesagt, daß die Wirklichkeit die ihr zukommenden Formen hat, weil der Geist sie nur in diesen Formen zu erfassen vermag. Die zeitliche und räumliche Ordnung wird so zur unaufhebbaren Bedingung für das Erfassen der Wirklichkeit.

Im ersteren Falle richtet sich das Erfassen oder das Denken nach den Gegenständen: es ist wie ein Werkzeug, das sich während des Gebrauches formt und der zu erfassenden Wirklichkeit anpaßt. Im letzteren Falle richtet sich die Wirklichkeit nach dem Denken: sie ist an sich eine formlose Masse, die erst durch den Geist in die ihm eigentümlichen Formen gepreßt wird. Aber weder in dem einen noch in dem anderen Falle kann man zu einer abschließenden Erkenntnis gelangen. Haften die Formen von vornherein schon an den Gegenständen, so muß man mit der Möglichkeit rechnen, daß Gegenstände sich darbieten, die den Geist zu einer ganz neuen Art des Erfassens nötigen. Sind andererseits die Formen in der Natur des Geistes begründet, so bleibt es nicht ausgeschlossen, daß der Geist sich zu einer besonderen Betrachtungsweise zu erheben vermag, die ihm die Wirklichkeit in einer, von der gewöhnlichen verschiedenen, zeit- und raumlosen Daseinsform zeigt.

So muß beispielsweise Kant, weil er den Grund für die Formen der Wirklichkeit in der Betätigung besonderer Vermögen sucht, die Unmöglichkeit zugestehen, die sinnliche Anschauung als „die einzige mögliche Anschauung überhaupt“ darzutun; und wenn auch nicht bewiesen werden könne, „daß noch eine andere Art der Anschauung möglich sei,“ so bleibe doch der Begriff eines „Noumenon“, das im Gegensatz gegen die sinnlich vorstellbaren „Phänomene“ eine übersinnliche Anschauungsweise voraussetze, ein „Grenzbegriff, um die Anmaßung der Sinnlichkeit einzuschränken“ (Kritik der reinen Ver-

nunft: „Von dem Grunde der Unterscheidung aller Gegenstände überhaupt in Phänomena und Noumena").

Es gibt aber für uns weder eine Wirklichkeit, die von vornherein eine bestimmte Beschaffenheit hat, noch auch einen mit Vermögen und Kräften ausgerüsteten Geist. Darum hat die Frage, woher die Formen stammen, ob aus der Wirklichkeit selbst, die ohne den sie erfassenden Geist nicht da ist, oder aus dem Geiste, der nur im Erfassen der Wirklichkeit sein Dasein bekundet, gar keinen Sinn.

Es ist hingegen die Beantwortung der Frage, wie die Wirklichkeit tatsächlich erfaßt wird und erfaßt werden muß, von grundlegender Bedeutung. Zeigt es sich, daß Raum und Zeit die einzigen in Betracht kommenden Formen sind, so müssen wir die Wirklichkeit nicht nur als existierend, sondern überdies als zeitlich und räumlich existierend annehmen, und wir können uns der Einsicht nicht verschließen, daß eine von den Formen des Erfassens losgelöste, Zeit und Raum übersteigende Wirklichkeit in keiner Weise begriffen werden kann. Der Traum von einer absoluten Substanz, von einem transzendenten Urgrunde alles Seins, von einer intelligiblen Welt kann alsdann unmöglich weder den Ausgangspunkt noch das Endziel der Philosophie bilden.

Darum darf die Wirklichkeit gewiß nicht bloß als existierend und an gewisse Formen in unerklärlicher Weise gebunden hingestellt werden. Wir müssen vielmehr das Erfassen der Wirklichkeit zum Gegenstande der Untersuchung machen, um so einen Einblick in das Wesen ihrer Formen zu gewinnen.

Hierbei tritt uns aber eine bemerkenswerte Schwierigkeit entgegen, die zunächst beseitigt werden muß.

3. Die Unterscheidung zwischen der Wirklichkeit überhaupt und ihren erfaßbaren Daseinsweisen.

Es beruht nämlich das aus einer vermeintlichen Kraft oder einem angeblichen Streben des Geistes hervorgehende Erfassen in Wahrheit auf dem Vollzuge einer Bestimmung, die ein *a* von einem *b* unterscheidet und mit *b* verknüpft und hierdurch ein Erfassen des unterschiedenen und verknüpften *a* möglich macht (vgl. S. 99). Dabei kommt nicht in Betracht, ob *a* und *b* Grund und Folge einer einfachen Bestimmung sind oder erst in dem Gewebe der Bestimmungen hervortreten und das Zusammenfassen beliebig vieler einfacher Bestimmungen voraussetzen: was auch das *a* sein mag, es kann nur als ein bestimmtes *a* erfaßt werden; und es wird bestimmt, indem es von einem *b* unterschieden und mit ihm verknüpft wird. Dann ist aber nicht nur *a*, sondern auch *b* und überdies *a* zusammen mit *b* (was durch [*a*, *b*] angedeutet wird) vorhanden. Und es ist offenbar nur in dieser Weise ein Erfassen von *a* ausführbar.

Wird nun die zu erfassende Wirklichkeit, was keinem Bedenken unterliegen kann, durch *A* bezeichnet, so muß in *A* ein davon verschiedenes *B* hervortreten, damit *A* auf Grund der Bestimmung $\beta A = B$ als die von *B* unterschiedene und mit *B* verknüpfte Wirklichkeit erfaßt werde. Dann muß man jedoch außer *A* zugleich *B* und das Zusammenbestehen von *A* mit *B*, nämlich [*A*, *B*], als vorhanden anerkennen. Demnach wird *A* nur mit Rücksicht auf *B* erfaßt, und die durch *A* bezeichnete Wirklichkeit besteht nicht für sich allein, sondern wird durch das von ihr Unterschiedene und mit ihr Verknüpfte bedingt. Es ist aber *A* der Voraussetzung gemäß der Inbegriff aller Vergegenständlichung, so daß auch *B* diesem Inbegriff angehört und entweder ein

Bestandteil von *A* oder *A* selbst sein muß. *B* kann jedoch weder das eine noch das andere sein. Denn die Bezugnahme auf einen Bestandteil setzt das Erfassen des Ganzen, dem der Bestandteil angehört, voraus und läßt das Ganze nur als zusammengesetzt, nicht in seiner sonstigen Beschaffenheit hervortreten. Demnach müßte *A* schon erfaßt sein, wenn es zu *B* als einem Bestandteile in Beziehung gesetzt werden sollte, und es könnte nur als etwas Zusammengesetztes, nicht als Inbegriff aller Vergegenständlichung sich darbieten. Wollte man ferner *B* ohne weiteres mit *A* identisch annehmen, so wäre eine Unterscheidung und Verknüpfung von *A* und *B* nicht ausführbar.

Die angedeutete Schwierigkeit zeigt sich demnach in dem Widerspruch, daß *A* die allumfassende, in sich beruhende Wirklichkeit sein soll, der alle Vergegenständlichung angehört, und daß doch andererseits *A* von einem *B*, das nicht zu *A* gehört und auch nicht mit *A* identisch ist, unterschieden und mit ihm verknüpft werden muß.

Man kann dieser Schwierigkeit nicht durch die Behauptung zu entgehen suchen, daß zwar jeder einzelne Gegenstand nur durch die Bezugnahme auf einen anderen Gegenstand bestimmbar sei, daß hingegen der Inbegriff der Gegenstände, aus dem die Wirklichkeit besteht, bloß als beziehungslos existierend gedacht werden könne. Denn die Wirklichkeit muß doch als existierend gedacht werden. Alles Denken besteht aber in dem Vollzuge von Bestimmungen, durch die das eine vom anderen unterschieden und mit dem anderen verknüpft wird. Demgemäß gründet sich auch das angeblich beziehungslose Sein der Wirklichkeit auf Bestimmungen, die zwar außer acht gelassen werden können, wenn bloß das Sein als solches ohne Rücksicht auf seine Beschaffenheit in Frage kommt, die jedoch keines-

wegs als überhaupt nicht vorhanden bezeichnet werden dürfen.

So ist denn in der Tat die Wirklichkeit nur in einem Prozesse des Unterscheidens und Verknüpfens erfaßbar: sie muß von etwas anderem, was ihr nicht angehört, unterschieden und mit demselben verknüpft werden. Sie soll aber andererseits ihrem Wesen nach alles der Unterscheidung und Verknüpfung Fähige von vornherein in sich schließen. Und der hierdurch bedingte Widerspruch kann nicht umgangen werden, sondern muß seine Lösung finden.

Zu diesem Zwecke weise ich darauf hin, daß die Bestimmung $\beta a = b$ zwar das Erfassen des a als des Grundes von b und des b als der Folge von a fordert, jedoch lediglich zur Anerkennung des Zusammenbestehens von a und b als $[a, b]$, nicht zum tatsächlichen Erfassen von $[a, b]$ führt. Das Erfassen von $[a, b]$ vollzieht sich erst in einer neuen Bestimmung, in der $[a, b]$ seinerseits als Grund oder als Folge auftritt. — Beispielsweise schließt das Urteil „diese Rose ist rot“ mit dem Erfassen des Dinges „Rose“ und der Eigenschaft „rot“ das Zusammenbestehen des Dinges und der Eigenschaft ein. Man bedarf aber einer neuen Bestimmung, etwa durch das Urteil „diese rote Rose blüht“ oder „verwelkt“, oder „ist vorhanden“, wenn das Zusammenbestehen des Dinges und der Eigenschaft tatsächlich (in dem Zustande des Blühens oder des Verwelkens oder des Vorhandenseins überhaupt) erfaßt werden soll.

Demgemäß ist auch beim Erfassen der Wirklichkeit der Unterschied zwischen dem erfaßten Grund und der erfaßten Folge und dem bloßen Zusammenbestehen des Grundes und der Folge zu berücksichtigen.

Geschieht dies, so sehen wir ein, daß die durch A bezeichnete und unter Bezugnahme auf B durch die Bestimmung $\beta A = B$ erfaßte Wirklichkeit nicht der In-

begriff aller Vergegenständlichung überhaupt, sondern lediglich der Inbegriff der tatsächlich erfaßbaren Gegenstände sein kann. Ist aber *A* als der erfaßte Inbegriff nicht die ganze Wirklichkeit, so ist es nicht nur möglich, daß der Prozeß des Unterscheidens und Verknüpfens, durch den *A* bestimmt wird, über *A* hinausführt: er muß über ihn hinausführen, damit auch das, was sonst noch an Wirklichkeit vorhanden ist, erfaßt werde.

Die anfängliche Schwierigkeit löst sich somit in die Erkenntnis auf, daß die Wirklichkeit nur in bestimmten Daseinsweisen erfaßbar ist, von welchen die eine in der anderen hervortritt oder in die andere übergeht, und daß diese Daseinsweisen in ihrem Zusammenbestehen die eine, allumfassende Wirklichkeit bilden, die als solche nicht selbst wieder in einer Einzelbestimmung erfaßt werden kann, wohl aber in dem Systeme der die einzelnen Daseinsweisen darbietenden Bestimmungen vollständig vorliegt.

Es handelt sich somit beim Erfassen der Wirklichkeit nur um den Vollzug von Bestimmungen des Denkens, die vom Grunde zur Folge führen. Das Besondere liegt bloß darin, daß der Grund sowohl als auch die Folge der Inbegriff des tatsächlich Erfaßbaren sein soll. Demgemäß müssen auch die Formen der Wirklichkeit in den durch die angegebene Besonderheit ausgezeichneten Bestimmungen zutage treten.

Die Feststellung dieser Formen ist somit ein lösbares Problem: es ist zunächst der Inbegriff des tatsächlich Erfaßbaren anzugeben, um festzustellen, was man unter den Daseinsweisen der Wirklichkeit zu verstehen hat; es ist sodann das System der Bestimmungen zu entwickeln, durch die der Übergang von einer Daseinsweise zur anderen vollzogen und das Zusammen-

bestehen der Daseinsweisen in ihrer Gesamtheit bedingt wird.

4. Der Inbegriff des tatsächlich Erfaßbaren.

Bliebe das Denken auf den Vollzug der einen Bestimmung $\beta a = b$ beschränkt, so könnte bloß der Grund a und die Folge b als gegenständlich vorliegend in Betracht kommen. Der Inbegriff des tatsächlich Erfaßbaren wäre alsdann entweder der Grund, der die Folge in sich enthält, oder die Folge, welche im Grunde enthalten ist. Denn mit dem Fortschreiten von a zu b und dem Zurückgehen von b zu a würden alle Möglichkeiten des Unterscheidens und Verknüpfens sich erschöpfen. Man müßte alsdann zwar auch den Grund und die Folge als zusammenbestehend anerkennen; das Zusammenbestehen wäre aber, eben weil bloß die Bestimmung $\beta a = b$ als vollziehbar vorausgesetzt wird, nicht als solches erfaßbar: es könnte nur in dem die Folge enthaltenden Grund oder in der vom Grunde umschlossenen Folge eine Gestalt gewinnen.

Würden ferner durch die beiden reihenförmig zusammenhängenden Bestimmungen $\beta a = b$ und $\gamma b = c$, denen sich die zusammengesetzte Bestimmung $\gamma\beta a = c$ zugesellt, alle überhaupt ausführbaren Unterscheidungen und Verknüpfungen vollzogen, so böte sich a oder b oder c als Inbegriff des tatsächlich Erfaßbaren dar: a als der Grund von b und als der durch b vermittelte Grund von c; b als der Grund von c und als die Folge von a; c als die Folge von b und als die durch b vermittelte Folge von a. Jeder Inbegriff enthielte die nämlichen Gegenstände a, b und c. Es wäre jedoch stets nur einer der drei Gegenstände auf Grund seiner Beziehungen zu den beiden anderen tatsächlich erfaßbar; während ihr Zusammenbestehen, auch wenn es nur auf

je zwei von den drei Gegenständen eingeschränkt würde, sich dem Erfassen entzöge, da der Voraussetzung gemäß nur die angegebenen Bestimmungen ausgeführt werden könnten.

Träte weiterhin an Stelle der zwei Bestimmungen die unbegrenzte Reihe

$$a \longrightarrow b \longrightarrow c \longrightarrow d \longrightarrow \cdots,$$

so müßte jedes Glied dieser Reihe als Inbegriff des tatsächlich Erfaßbaren in Anspruch genommen werden. Denn es enthielte ohne weiteres die ganze Reihe in sich, da es lediglich als der Grund aller folgenden und (mit Ausnahme des Anfangsgliedes) als die Folge der ihm vorangehenden seine Stelle in der Reihe behaupten kann. Und es wären nur die Glieder selbst, nicht die verschiedenen Formen ihres Zusammenbestehens tatsächlich erfaßbar.

Dürften wir die Gegenstände dieser reihenförmig zusammenhängenden Bestimmungen für wirklich existierend halten, so wäre jedes Glied als Inbegriff des tatsächlich Erfaßbaren eine Daseinsweise der Wirklichkeit, die in der Reihe selbst vollständig vorläge, aber nur in den einzelnen Gliedern derselben ein erfaßbares Dasein zu gewinnen vermöchte.

Es würde demnach selbst eine solche imaginäre Wirklichkeit den Gegensatz zwischen den erfaßbaren Daseinsweisen und ihrem bloßen Zusammenbestehen, das nicht selbst wieder erfaßbar ist, hervortreten lassen. Im übrigen wäre sie das Urbild für die Wirklichkeit des spekulierenden Philosophen, der im reinen Denken, ohne die Erfahrung in Anspruch zu nehmen, die Welt zu konstruieren sucht. Würde nämlich eine bestimmte Daseinsweise, etwa das Anfangsglied a der ganzen Reihe, als der absolute Urgrund der Welt gedacht, so ergäbe sich, weil das a alle folgenden Glieder b, c, d, ... in

sich schließt, mit Notwendigkeit zunächst das *b* und weiterhin das *c*, *d*, . . ., so daß im Zählprozesse, der nun die dialektische Entwicklung leiten würde, die ganze Welt deduziert und der Weltverlauf gewissermaßen an den Fingern hergezählt werden könnte. Diese Welt wäre frei von Raum und Zeit, wie die intelligible Welt; sie hätte in allen Daseinsweisen einen und denselben Inhalt, zu dem nichts hinzugefügt und von dem nichts weggenommen werden könnte; und ihre verschiedenen Daseinsweisen wären bloß verschiedene, durch das Denken des Urgrundes von vornherein bedingte Auffassungsweisen, für die man ein intellektuelles Anschauungsvermögen verantwortlich zu machen hätte.

Es kann indessen von Daseinsweisen der Wirklichkeit erst dann die Rede sein, wenn der Schein einer für sich bestehenden, von dem Vollzuge der Bestimmungen unabhängigen Existenz entsteht. Die in vereinzelten oder reihenförmig zusammenhängenden Bestimmungen hervortretenden Gegenstände sind aber nicht imstande, einen solchen Schein zu erregen. Sie beruhen ja ganz und gar auf dem unmittelbaren Vollzuge der abgeschlossen vorliegenden Bestimmungen, so daß sie in keiner Weise ein selbständiges Dasein gewinnen können.

Man wird sie darum vielleicht gar nicht als Gegenstände anerkennen wollen, da nur das Wirkliche gegenständlich bestehe und als solches vom Denken gesetzt werde. Das Denken führt aber lediglich Bestimmungen aus, in deren Unterscheidungen und Verknüpfungen die Gegenstände hervortreten. Wir müssen darum auch dem, was als Grund und Folge in einer einzelnen Bestimmung und als vermittelte Gründe und Folgen in einer Reihe von Bestimmungen voneinander unterschieden und miteinander verknüpft wird, den Charakter der Gegenständlichkeit zubilligen.

Ist somit das Gegenständliche nicht von vornherein schon das Wirkliche, so gilt es anzugeben, wie es der Wirklichkeit teilhaftig werden kann. Und bietet es sich nicht in reihenförmigem Zusammenhange dar, so muß es in der Verwebung durch gemeinsame Gründe und gemeinsame Folgen gesucht werden.

5. Die Wirklichkeit in ihrem erfaßbaren Dasein.

Denken wir uns der Einfachheit wegen zunächst bloß einerseits die Bestimmungen $\beta a = b$ und $\gamma b = c$, die zu $\gamma\beta a = c$ zusammensetzbar sind, andererseits die von dieser zusammengesetzten verschiedene, einfache Bestimmung $\gamma a = c$ vollziehbar, die durch

$$a \longrightarrow b \longrightarrow c$$

im Verein mit

$$a \longrightarrow c$$

ihre Veranschaulichung finden, so hängen a und c sowohl durch die Vermittlung von b als auch unvermittelt zusammen. Es unterliegt somit das in einer Bestimmung hervortretende a und c noch einer anderen Bestimmung, die nicht aus jener ableitbar ist.

Dies wäre nicht möglich, wenn nicht beide Bestimmungen vereinigt und a ebensowohl als der vermittelte wie auch als der unvermittelte Grund von c und c als die vermittelte und zugleich als die unvermittelte Folge von a erfaßt würden. Ist dies der Fall, so bieten a und c, jedes für sich allein, den Inbegriff alles Erfaßbaren dar. Dies gilt alsdann auch von b. Denn es enthält c in sich und ist in a enthalten, so daß es gleichfalls die beiden dem a und dem c anhaftenden Bestimmungen, die vermittelte und die unvermittelte, zur Geltung bringt.

Wir überzeugen uns so, daß in gleicher Weise wie

bei einem bloß reihenförmigen Zusammenhang jeder Gegenstand das tatsächlich Erfaßbare darstellt. Und dies trifft nicht etwa nur bei den beispielsweise vorausgesetzten Bestimmungen zu. In jedem beliebig verschlungenen und beliebig ausgedehnten Gewebe von Bestimmungen werden die mehrfach oder beliebig vielfach zusammenhängenden Gründe und Folgen auch als mehrfach oder beliebig vielfach zusammenhängend erfaßt, so daß jeder, in dem Gewebe der Bestimmungen hervortretende Gegenstand auf Grund seiner Beziehungen zu allen übrigen Gegenständen des Gewebes den Inbegriff des tatsächlich Erfaßbaren darzubieten vermag.

Da ferner die Bestimmungen des Denkens in einem durchgreifenden Zusammenhange stehen und somit notwendig ein Gewebe bilden, so ist auch umgekehrt jeder Inbegriff des tatsächlich Erfaßbaren ein Gegenstand, der auf Grund seiner Beziehungen zu allen übrigen Gegenständen des Gewebes erfaßt wird.

Gäbe es nun bloß die eine, in dem gerade erfaßten Inbegriff vorliegende Ausgestaltung des Gewebes, so wäre jeder Gegenstand desselben die Wirklichkeit, die ebenso wie bei einer einfachen Reihe von Bestimmungen mit einem Male völlig erfaßt würde und in allen ihren Daseinsweisen denselben Inhalt raum- und zeitlos, wenn auch nicht in einem bloßen Zählprozeß, so doch in einem vielfach absetzenden, den Verschlingungen des Gewebes folgenden Fortgange vom einen zum anderen darböte. Aber gerade deshalb, weil die Bestimmungen durch gemeinsame Gründe und Folgen miteinander verwoben sind, macht sich ein Moment geltend, das bei einem bloß reihenförmigen Zusammenhange fehlt und dem tatsächlich erfaßten Inbegriff den Stempel der Wirklichkeit aufprägt.

Wenn nämlich a und c nicht nur unmittelbar, sondern auch durch die Vermittelung von b zusammenhängen, so läßt sich die eine Bestimmung aus der anderen nicht ableiten, sondern das Zusammenbestehen beider Bestimmungen muß als eine besondere, schlechthin bestehende Tatsache anerkannt werden. Indem man aber diese Tatsache als solche hinnimmt, sieht man sich genötigt die Möglichkeit zuzugeben, daß an Stelle von b ebensowohl ein von b unterscheidbares und mit ihm verknüpfbares b_1 oder b_2, $b_3 \cdots$ einzeln oder das eine mit dem anderen den Zusammenhang mit c vermitteln könnte. Es würde dann etwa

$$a \longrightarrow b_1 \longrightarrow c \quad \text{oder} \quad a \longrightarrow b_2 \longrightarrow c$$

oder

$$a \longrightarrow b_1 \longrightarrow b_2 \longrightarrow c$$

auftreten. Und es ist ohne weiteres klar, daß der Anzahl dieser Bestimmungen und ihrer jeweiligen Glieder keine Grenze sich setzen läßt.

Diese Möglichkeit ist es, die den Gegenständen das Gepräge der Wirklichkeit verleiht. Denn indem das Unterschiedene und Verknüpfte einer weitergehenden Unterscheidung und Verknüpfung fähig ist, muß ihm ein über die vorhandenen Bestimmungen hinausreichendes Dasein zugebilligt werden. Es scheint somit eine für sich bestehende selbständige Existenz zu gewinnen, die man für das charakteristische Merkmal wirklicher, nicht bloß gedachter Dinge zu halten pflegt.

In diesem Scheine besteht jedoch nach unserer Erkenntnis nicht das Wesen der Wirklichkeit. Es liegt vielmehr in der Tatsache, daß der nämliche Grund und die nämliche Folge auf verschiedene Art zusammenhängen, und daß darum unbegrenzt viele Arten des Zusammenhanges als möglich anerkannt werden müssen.

Mit Rücksicht hierauf wird der Inbegriff des tatsächlich Erfaßbaren zu einer Daseinsweise der Wirklichkeit.

Das Wirkliche und das bloß Gedachte bieten sich somit in gleicher Weise in den Bestimmungen des Denkens dar. Es liegt jedoch das letztere in seinen Bestimmungen abgeschlossen vor und ist darum bloß ein Gedachtes, während das erstere auch in anderen Bestimmungen vorhanden sein könnte und demnach mehr ist als ein bloß Gedachtes. Ist es nämlich etwas, was auch anders sein könnte, so wird es als beharrend in seiner Daseinsweise oder als übergehend in eine neue Daseinsweise und somit in jedem Falle als der Veränderung fähig aufgefaßt. Das Wirkliche ist folglich das Veränderliche.

Ob und inwieweit eine Veränderung erfolgt, läßt sich nicht aus dem erfaßten Inbegriff selbst deduzieren: Die Erfahrung muß es lehren, die sich so als die einzige Quelle für die Erkenntnis des veränderlichen Inhaltes der Wirklichkeit erweist.

6. Die allen Daseinsweisen der Wirklichkeit gemeinsame Form.

Wie aber auch die Wirklichkeit nach Ausweis der Erfahrung von einer Daseinsweise zur anderen sich ändern mag, so sind doch notwendige und allgemeingültige Merkmale vorhanden, welche die allen Daseinsweisen gemeinsame Form bedingen. Sie beruhen darauf, daß die Wirklichkeit in jeder Daseinsweise der Inbegriff dessen ist, was in einem Gewebe von Bestimmungen tatsächlich erfaßt wird.

Da die Bestimmungen des Gewebes nicht schlechthin bestehen, sondern beim Hervortreten und Erfassen der einen Daseinsweise in der anderen vollzogen werden,

jeder Vollzug einer Bestimmung aber von einem Grunde zu einer Folge führt, so muß auch das ganze Gewebe aus einem Grunde hervorgehen. Und dieser Grund entfaltet sich, da es sich um ein Gewebe und nicht um eine einfache Reihe handelt, nicht zu einer einzigen Folge, sondern zu einer Vielheit von Folgen.

Da ferner das Gewebe die Wirklichkeit in ihrem Dasein darbietet, das als solches unwandelbar ist und nur beim Übergang zu einer anderen Daseinsweise sich ändern kann, so verwandelt sich nicht etwa der Grund, um in seinen Folgen ein neues, verändertes Dasein zu gewinnen, sondern er stellt sich unmittelbar in der Vielheit seiner Folge dar, ohne selbst dabei ein anderer zu werden.

Die Glieder dieser Vielheit, die in dem einen Grunde erfaßt werden, sind aber nicht auseinander ableitbar. Das eine tritt zu dem anderen hinzu und ist ebenso wie das andere vorhanden, ohne daß es durch das Dasein des anderen bedingt wäre. An seiner Stelle könnte auch ein anderes, ja es könnten mehrere andere auftreten. Es besteht folglich das eine unabhängig vom anderen, aber zusammen mit dem anderen. Dieses Zusammenbestehen einer Vielheit von Gliedern macht das Wesen der Wirklichkeit in ihrem erfaßbaren Dasein aus.

Sollen die Glieder der Vielheit einzeln hervortreten, so müssen sie unterscheidbar sein. Insofern sie unterschieden werden, erscheinen sie mit den Qualitäten behaftet, die wir mittelst der Sinne wahrnehmen. Sie sind alsdann rot oder blau, rauh oder glatt, sie riechen und schmecken verschieden und werden als Quellen von Geräuschen oder Klängen bestimmter Art erkannt. Aber auch das, was verschiedenen Daseinsweisen der Wirklichkeit zugehört, wird auf Grund der ihm anhaftenden, sinnlich wahrnehmbaren Qualitäten unterschieden. Und

es können andererseits sehr wohl in der Vielheit, aus der die tatsächlich erfaßte Wirklichkeit besteht, Glieder vorhanden sein, die nicht mit den Sinnen unterschieden werden können. Denn ein und derselbe Helligkeitsgrad, Farbenton, Klang, Geruch, Geschmack und Tasteindruck kann mehreren Gegenständen zukommen, die trotzdem gesonderte Bestandteile der Wirklichkeit sind.

Demgemäß ist das Unterscheiden der Bestandteile der Wirklichkeit nicht dasselbe wie das Erfassen jener Bestandteile in ihrem Zusammenbestehen. Ohne den Vollzug von Unterscheidungen ist zwar die Wirklichkeit nicht erfaßbar; sie wird aber durch diese Unterscheidungen nicht erschöpft und löst sich nicht in sie auf. Sie ist nicht etwa die Summe der Farben, der Gerüche, der Klänge und der sonstigen Sinnesqualitäten, die wir jeweils zu unterscheiden vermögen. Sie zerlegt sich vielmehr in eine Vielheit von unabhängig nebeneinander stehenden und selbständig erfaßbaren, mit verschiedenen oder übereinstimmenden Sinnesqualitäten behafteten Gliedern. Sie erweist sich somit als ein teilbares Ganzes, dessen Teile von derselben Art sind wie das Ganze und darum selbst wieder als teilbar zu gelten haben.

Dies hat zur Folge, daß wir beim Erfassen der Wirklichkeit nicht an das eine oder das andere Sinnesvermögen gebunden sind, wenn schon das eine vor dem anderen durch eine auf der Fähigkeit zu einer weitergehenden Unterscheidung beruhende größere Feinheit des Erfassens ausgezeichnet ist. Selbst wenn die Wirklichkeit nur in Geruchsempfindungen sich kundgeben würde, wenn wir z. B. bloß Rosen- und Nelkenduft zu unterscheiden vermöchten, so wäre mit dieser Unterscheidung auch das Dasein des Unterschiedenen gewährleistet. Und wenn demnach das tatsächlich erfaßbare Dasein bloß eine Zweiheit wäre, so könnte es doch

ebensowohl eine beliebig große Vielheit sein, da die eine Rose und die eine Nelke aus 10 oder 100 oder 1000 Rosen und Nelken zusammengesetzt angenommen und der Zusammensetzung keine Grenze gezogen werden kann.

Diese Rosen und Nelken erfüllen natürlich nicht als Gartenbeete das Gesichtsfeld. Denn die Wirklichkeit ist unserer augenblicklichen Voraussetzung gemäß nur riechbar, nicht sichtbar. Sie ist darum unmittelbar auf Grund der Geruchsempfindungen die Zweiheit, die ebensowohl als beliebig große Vielheit und somit als unbegrenzt teilbar vorzustellen ist. Aber auch dann, wenn die Wirklichkeit in den Abstufungen der Farbenqualitäten sichtbar und zugleich den Unterscheidungen der übrigen Sinne, des Gehörs, Geruchs, Geschmacks und des Tastsinnes zugänglich wird, so ist sie doch nichts anderes als die Vielheit zusammenbestehender und unbegrenzt teilbarer Glieder. Die Art und Weise, in der wir diese Vielheit erfassen, bedingt die allen Daseinsweisen der Wirklichkeit gemeinsame Form.

Würde der Grund, in dem wir das Dasein der Wirklichkeit erfassen, nicht eine Vielheit, sondern bloß eine einfache Folge darbieten, die ihrerseits als Grund einer neuen Folge aufträte, und so fort, so würde sie für unsere Auffassung die Form einer Reihe annehmen, deren Glieder mit den durch diese Form bedingten Merkmalen behaftet wären. Da jedoch die Wirklichkeit sich in der Tat zu einer Vielheit entfaltet, in der jedes Glied wiederum als Vielheit zu betrachten ist, und so fort, so muß sie als unbegrenzt teilbare Größe aufgefaßt werden, deren Teile durch ihr Zusammenbestehen das Ganze ausmachen.

Die Teile bieten sich auf Grund der Erfahrung in irgendwelchen, durch die Sinnesqualitäten bedingten

Abgrenzungen dar. Sie sind aber in beliebig viele Elemente zerlegbar, die sich von neuem zusammenfassen lassen, so daß, unabhängig von den ursprünglichen Abgrenzungen, die neuen Teile in gleicher Weise erfaßbar sind. Es können daher ebensowohl zwei, wie auch drei, vier und allgemein n einander gleiche Teile vorausgesetzt werden.

Besteht die Wirklichkeit aus den beiden gleichen Teilen a_1 und a_2, so tritt für unsere Auffassung a_1 genau ebenso dem a_2 gegenüber wie a_2 dem a_1, so daß a_1 und a_2 sich rein gegensätzlich zueinander verhalten. Sie findet daher in diesem Falle durch

$$A = [a_1, a_2]$$

in Verbindung mit

$$\nu a_1 = a_2; \quad \nu a_2 = a_1,$$

wo ν (vergl. S. 140) die Beziehung des unmittelbaren Gegensatzes andeutet, ihre Darstellung.

Zerfällt hingegen A in die drei gleichen Teile b_1, b_2, b_3, so tritt für unsere Auffassung b_1 ganz in gleicher Weise dem b_2 und b_3 wie b_2 dem b_1 und b_3 und wie b_3 dem b_1 und b_2 gegenüber. Die drei Teile bilden demnach einen dreigliedrigen Gegensatz, so daß die Wirklichkeit durch

$$A = [b_1, b_2, b_3]$$

im Verein mit

$$\nu_3 b_1 = b_2; \quad \nu_3 b_2 = b_3; \quad \nu_3 b_3 = b_1$$

dargestellt wird, wo ν_3 (vergl. S. 145) die Beziehung des dreifachen Gegensatzes angibt.

In entsprechender Weise kann A aus vier gleichen Teilen c_1, c_2, c_3, c_4, die einen viergliedrigen Gegensatz bilden, und allgemein aus n gleichen Teilen d_1, d_2, d_3, $\ldots d_n$, die im n-gliedrigen Gegensatz zueinander stehen, zusammengesetzt gedacht werden.

Es ist alsdann

$$A = [c_1, c_2, c_3, c_4],$$

wo

$$v_4 c_1 = c_2; \quad v_4 c_2 = c_3; \quad v_4 c_3 = c_4; \quad v_4 c_4 = c_1;$$

und

$$A = [d_1, d_2, d_3, \ldots d_n],$$

wo

$$v_n d_1 = d_2; \quad v_n d_2 = d_3; \quad v_n d_3 = d_4; \ldots v_n d_n = d_1.$$

Und da immer dieselbe Wirklichkeit vorhanden ist, die nur für unsere Auffassung aus zwei, drei, vier oder allgemein aus n einander entgegengesetzten Teilen besteht, so ist

$$A = [b_1, b_2] = [c_1, c_2, c_3] = \cdots = [d_1, d_2, d_3, \cdots d_n].$$

Jeder Teil ist ebenso wie A selbst unbegrenzt teilbar und demgemäß aus unbegrenzt vielen Teilen bestehend vorauszusetzen. Darum können alle gegensätzlichen Beziehungen nach der früher (S. 151) gewonnenen Erkenntnis mittelst des viergliedrigen Gegensatzes zum Ausdruck gebracht werden.

Die Wirklichkeit beruht demnach in ihrem tatsächlich erfaßbaren Dasein auf einem Nebeneinander von Teilen. Sie hat die Form eines Kontinuums, da die Teile selbst wieder unbegrenzt teilbar sind und nebeneinander sich behaupten. Das Kontinuum ist ferner als flächenhaft oder zweidimensional zu bezeichnen, da die gegensätzlichen Beziehungen der Teile auf den viergliedrigen, durch die vier Haupteinheiten

$$+1, +i, -1, -i$$

darstellbaren Gegensatz, der ein Fortschreiten nach rechts und links, nach vorn und hinten gestattet, zurückführbar sind.

7. Das zeitliche Nacheinander und das räumliche Zusammenbestehen der Daseinsweisen.

Eine solche Daseinsweise A der Wirklichkeit wird erfaßt, indem sie von einer anderen B unterschieden und mit ihr verknüpft wird. Die Unterscheidung und Verknüpfung kann aber, weil A ebenso wie B den Inbegriff des tatsächlich Erfaßbaren darstellt, nur in der Weise vollzogen werden, daß A in B übergeht und zuerst A, dann B erfaßt wird, und daß A zugleich mit B als zusammenbestehend anerkannt wird, weil dem Grund die Folge bereits innewohnt und der Grund in der Folge erhalten bleibt. Man muß somit sowohl das Nacheinander der Daseinsweisen als auch ihr Zusammenbestehen, das nicht als solches erfaßbar ist, berücksichtigen. Es sind dies zwei besondere Momente, von welchen das eine das andere voraussetzt und nicht ohne das andere bestehen kann, so daß die Wirklichkeit ebensowohl das Übergehen des A in B und das Hervorgehen des B aus A wie auch das Zusammenbestehen des A und B fordert.

Ist sie das zu B werdende A, so muß auch B — da es für unser Erfassen denselben Inbegriff wie A darbietet — ein Veränderliches sein. Bezeichnet man die Daseinsweise, in die es übergeht, durch C, so muß in gleicher Weise auch C einem D weichen und so fort. Wir erhalten so die unbegrenzte Reihe

$$A \longrightarrow B \longrightarrow C \longrightarrow D \longrightarrow \cdots.$$

Sofern jedoch die Wirklichkeit das aus A werdende B ist, das vor A nichts voraushaben kann, so muß ebenso auch A aus einer Daseinsweise, die wir durch B' andeuten, hervorgehend gedacht werden. Ebenso ist B' aus C', C' aus D' entstanden zu denken und so fort. Die Daseinsweisen der Wirklichkeit haben somit weder

einen Anfang noch ein Ende. Sie bilden die beiderseits unbegrenzte Reihe

$$\cdots \rightarrow D' \rightarrow C' \rightarrow B' \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow \cdots.$$

Zu dieser Reihe gelangen wir, wenn wir darauf achten, daß für uns B ebenso wie A der Inbegriff des unmittelbar Erfaßten darbietet und somit B ebenso in C übergehen muß wie A in B, und A aus B' ebenso entstehen muß wie B aus C. Es sind jedoch alle Glieder der Reihe als Daseinsweisen der Wirklichkeit gleichberechtigt. Das unmittelbar auf A folgende Glied B ist ebenso wie das durch B vermittelte C und das an C sich anschließende D die tatsächlich erfaßbare Wirklichkeit. Die Merkmale der Reihenform, die sich den Gliedern der Reihe anheften, sind folglich den durch sie dargestellten Daseinsweisen der Wirklichkeit nicht wesentlich. Darum bleibt B der nämliche Inbegriff der Vergegenständlichung, wenn es ebenso wie C oder D, E usw. bei seinem Hervorgehen aus A durch ein Zwischenglied oder durch zwei, drei Zwischenglieder usw. vermittelt gedacht wird. Bei der von uns zugrunde gelegten Voraussetzung wird allerdings A nur unter unmittelbarer Bezugnahme auf B erfaßt. Es liegt jedoch nicht im Wesen des B begründet, unmittelbar auf A zu folgen; es wäre dasselbe B, auch wenn es ebenso wie C oder D, E, ... vermittelt würde. Und dieser Möglichkeit tragen wir Rechnung, wenn wir A von B durch beliebig viele Zwischenglieder getrennt denken. Da aber diese Zwischenglieder selbst wieder Daseinsweisen der Wirklichkeit sind, so gilt für je zwei unmittelbar aufeinanderfolgende dasselbe, was von B mit Rücksicht auf A gesagt wurde: es lassen sich von neuem Zwischenglieder einschalten, und diese Einschaltung kann ins Unbegrenzte wiederholt werden.

Die Wirklichkeit entfaltet sich demgemäß

in eine unerschöpfliche Fülle von Daseinsformen, die als nacheinander erfaßbar und als zusammenbestehend anzusehen sind.

Ordnet man die gerade erfaßte Daseinsweise A dem Nullwert zu, um die Formen B, C, D, ... durch 1, 2, 3, ... und die Formen B', C', D', ... durch — 1, — 2, — 3, ... zu markieren, so erhalten die Zwischenformen gebrochene Zahlenwerte. Die Gesamtheit der möglichen Formen findet demnach in der Mannigfaltigkeit der reellen (positiven und negativen, ganzen und gebrochenen) Zahlen ihr Bild. Dies tritt auch äußerlich hervor, wenn A durch A_0, sodann B, C, D, ... durch A_1, A_2, A_3, ..., ferner B', C', D', ... durch A_{-1}, A_{-2}, A_{-3}, ... und allgemein eine beliebige, dem reellen Zahlenwerte z zugehörige Form durch A_z bezeichnet wird. Dann bietet sich die tatsächlich erfaßte Wirklichkeit in dem A_0 dar, das aus A_{-1} und zuvor aus A_{-2}, A_{-3}, ... hervorgegangen ist und in A_1 und weiterhin in A_2, A_3, ... übergeht, wobei das Hervorgehen und das Übergehen in jedem Falle durch eine unendliche Reihe von Zwischengliedern vermittelt zu denken ist. Und alle diese Formen müssen einerseits als auseinander hervorgehend oder ineinander übergehend, andererseits als zusammenbestehend gedacht werden.

Insofern die eine Daseinsweise zu einer anderen wird, ist die Wirklichkeit das Veränderliche. Dabei erweist sich von je zwei verschiedenen, durch A_z und $A_{z'}$ bezeichneten Daseinsformen entweder A_z als der Grund von $A_{z'}$ oder als die aus $A_{z'}$ sich entwickelnde Folge. Es erhält so jedes A_z im Vergleich mit jedem anderen seine bestimmte Stelle, so daß sich die Gesamtheit aller Daseinsformen in ein stetiges, reihenförmiges Nacheinander ordnet. Auf diesem Nacheinander beruht die zeitliche Form der Wirklichkeit.

Es gehört demnach zum Wesen der Wirklichkeit, in der Form der Zeit erfaßt zu werden. Es muß eine Zeit geben, weil die Wirklichkeit bloß als der gegenwärtige, aus vergangenen Zuständen in zukünftige übergehende Inbegriff erfaßt werden kann. Und es gibt nur eine Zeit, weil es stets dasselbe Nacheinander ist, in dem sich die verschiedenen Daseinsweisen aneinanderreihen, so daß jede Zeitfolge einem und demselben Gesamtverlaufe der Zeit sich einfügt. Die Zeit verknüpft ferner in eindeutiger Bestimmtheit das Vergangene durch das Gegenwärtige mit dem Zukünftigen, weil die Bestimmungen des Denkens, in denen wir die Wirklichkeit erfassen, nur vom Grunde zur Folge vorwärts und von der Folge zum Grunde rückwärts führen.

Von dem gegenwärtigen Dasein könnte indessen ein früheres oder späteres gar nicht unterschieden werden, wenn es nicht in unserer Auffassung mit jenem zusammenbestände. Durch dieses Zusammenbestehen wird das Vergangene und Zukünftige keineswegs gleichfalls zu einem Gegenwärtigen. Die zeitliche Ordnung wird nicht aufgehoben: wir können weder aus der Gegenwart in eine schönere Vergangenheit oder Zukunft flüchten, noch auch die Gegenwart zusammen mit der Vergangenheit und der Zukunft als zeitloses Dasein erleben. Wenn wir aber die Gegenwart als solche nicht zu erfassen vermögen, ohne sie zwischen die Vergangenheit und die Zukunft zu stellen, so müssen die zeitlich auseinandertretenden Daseinsweisen zugleich für unsere Auffassung als zusammenbestehend anerkannt werden. Sie bilden in ihrem Zusammenbestehen ebenso wie in ihrer Aufeinanderfolge eine Reihe, deren Glieder durch die Vermittlung von unbegrenzt vielen Zwischengliedern sich stetig aneinanderschließen. Sie stellen sich so in einem kontinuierlichen Nebeneinander dar. Auf ihm beruht die räumliche Auffassung der Wirklichkeit.

Es gehört demnach zum Wesen der Wirklichkeit, ebensowohl in der Form des Raumes wie in der Form der Zeit erfaßt zu werden. Es muß einen Raum geben, weil die verschiedenen Daseinsweisen nicht voneinander unterschieden werden können, ohne daß sie als zusammenbestehend anerkannt werden. Und es gibt nur einen Raum, weil es stets dasselbe Nebeneinander ist, zu dem sich die unterscheidbaren Elemente der Wirklichkeit zusammenschließen.

Es ist aber zu beachten, daß wir vorerst nur die unaufhebbare Notwendigkeit erkannt haben, die Wirklichkeit in der Form eines stetigen Nacheinander und Nebeneinander aufzufassen. Das, was in dieser Form enthalten ist — die in der Zeit veränderliche, den Raum erfüllende Körperwelt —, werden wir hingegen erst kennen lernen, wenn wir nun die Wirklichkeit selbst zum Gegenstande der Untersuchung machen, nachdem wir über das Erfassen der Wirklichkeit die erforderliche Klarheit gewonnen haben.

Dritter Abschnitt.

Die Welt und der Mensch.

Siebentes Kapitel.

Das Naturgeschehen.

Daß es eine Wirklichkeit gibt, liegt an dem Vollzuge der Bestimmungen und ihrem Zusammenhange, und zwar an ihrer Verwebung durch gemeinsame Gründe und gemeinsame Folgen. Denn erst dann, wenn in demselben a, das als Grund von b vorhanden ist, auch ein von b verschiedenes c hervortritt und erfaßt wird, gewinnt a eine Bedeutung, die über den unmittelbaren Vollzug der einen oder der anderen von den beiden Bestimmungen $\beta a = b$ und $\gamma a = c$ hinausreicht: es ist, indem es in der einen Bestimmung vorliegt, zugleich der anderen Bestimmung fähig. Da aber die letztere nicht aus der ersteren folgt, sondern bloß zu jener hinzutritt, so könnte ebensowohl noch eine dritte Bestimmung $\delta a = d$, eine vierte $\epsilon a = e$, und so weiter, den beiden vorhandenen Bestimmungen sich zugesellen. Darum kann nur die Erfahrung entscheiden, inwieweit das durch gewisse Bestimmungen gegebene a zugleich den Gegenstand weiterer Bestimmungen zu bilden vermag. Und auf dieser Möglichkeit einer weitergehenden Bestimmung teilhaftig zu werden beruht es, daß a etwas Wirkliches, nicht etwas bloß Gedachtes ist.

Soll nun die Wirklichkeit der Erkenntnis zugänglich werden, so ist darauf zu achten, daß sie bloß in ihren

einzelnen Daseinsweisen, die zeitlich aufeinanderfolgen und räumlich zusammenbestehen, erfaßt werden kann. Man muß demgemäß zwischen dem, was in den einzelnen Daseinsweisen tatsächlich erfaßt oder empfunden wird und dem, was durch die Aufeinanderfolge und das Zusammenbestehen der Daseinsweisen für unsere Auffassung vermittelt wird, unterscheiden. Der naive Mensch, der von den Bedingungen, unter denen sein Empfinden und Wahrnehmen sich vollzieht, nichts weiß, macht diese Unterscheidung nicht. Er glaubt die zeitliche Abfolge und das räumliche Zusammenbestehen ebenso wie die Daseinsweisen selbst zu erfassen und gleich den Farben oder Tönen oder den sonstigen Sinnesqualitäten ohne weiteres zu empfinden. Dann ist die Wirklichkeit überhaupt der vermeintliche Gegenstand unmittelbarer sinnlicher Wahrnehmung.

Es darf jedoch andererseits auch nicht außer acht gelassen werden, daß von einer einzelnen Daseinsweise nur insofern die Rede sein kann, als sie von einer anderen unterschieden und mit ihr zeitlich und räumlich verknüpft wird. Man versperrt sich darum von vornherein den Weg zur Erkenntnis der Wirklichkeit, wenn man lediglich die erfaßte Daseinsweise, die den unmittelbar erlebten Inhalt des Bewußtseins bildet, als wirklich bestehend annimmt, ohne das unaufhebbare, aber als solches nicht erfaßbare Zusammenbestehen verschiedener Daseinsweisen anzuerkennen. Es setzt sich alsdann die Ansicht fest, daß die Welt nur als Inhalt des Bewußtseins tatsächlich gegeben sei, und daß bloß ein empirisch sich bewährender Glaube oder ein theoretisch unbesiegbarer Zweifel hinsichtlich der Existenz der Dinge in der sogenannten Außenwelt, die von der Innenwelt unseres Bewußtseins durch eine unüberbrückbare Kluft getrennt sein soll, möglich sei.

In Wahrheit existieren indessen die Daseinsweisen

der Wirklichkeit nicht für sich allein, sondern nur im zeitlichen und räumlichen Zusammenhang miteinander. Es zerfällt demnach die Wirklichkeit auch nicht in eine unmittelbar erlebte Innenwelt und eine bloß geglaubte oder bezweifelte Außenwelt. Und die Kluft ist gar nicht vorhanden, die einer vermeintlichen, in ein zuversichtliches „credo“ oder in ein skeptisches „ignoramus“ ausklingenden Theorie des Erkennens als Stütze dienen könnte.

1. Der Raumkörper.

In ihrem tatsächlich erfaßbaren Dasein ist die Wirklichkeit eine Vielheit unterscheidbarer Teile, die selbst wieder in unbegrenzter Wiederholung als ebensolche Vielheiten sich darbieten.

Zur Unterscheidung der Teile werden wir durch die Wahrnehmungen unserer Sinne veranlaßt. Wir können die Teile und die aus ihnen bestehende Wirklichkeit gar nicht erfassen, wenn sie nicht mit sinnlich wahrnehmbaren Qualitäten behaftet wahrgenommen werden. Aber diese Qualitäten sind nicht die Teile selbst. Sie dienen lediglich der Unterscheidung am Wirklichen, ohne ihrerseits das Wirkliche zu sein. Darum können sie nicht das Material bilden, aus dem die Welt in ihrem Sein und Werden sich aufbaut. Sie weisen zwar auf diesen Bau hin und lassen ihn in seinen Umrissen mehr oder minder deutlich hervortreten; sie machen jedoch weder seine Fundamente noch sein Gefüge ersichtlich. Und wenn sie auch für die Auffassung der Wirklichkeit in ihrer empirischen Beschaffenheit unentbehrlich sind, so sind sie doch für die Erkenntnis so wenig das Letzte und Ursprüngliche, daß sie vielmehr ihrerseits erst dann verständlich werden, wenn man zuvor das Wesen der Wirklichkeit begriffen hat.

Die Wirklichkeit enthüllt aber ihr Wesen in den erfaßbaren Daseinsweisen, die in der Zeit aufeinanderfolgen und im Raume zusammenbestehen. Sie erweist sich in ihnen als eine Vielheit geordneter, in gegensätzlichen Beziehungen auseinandertretender Teile, von denen jeder wiederum eine Vielheit ist, deren Glieder sich gleichfalls nebeneinander behaupten und von neuem in Teile zerlegbar sind, und so fort. Es ist darum die einzelne Daseinsweise gleich ihren Teilen ein Kontinuum, dessen Richtungsgegensätze infolge der unbegrenzten Teilbarkeit auf die durch $+1$ und -1, $+i$ und $-i$ darstellbaren Hauptrichtungen sich reduzieren lassen, so daß es als zweifach ausgedehnt oder flächenhaft bezeichnet werden kann (vgl. S. 177). Der einzige Unterschied besteht darin, daß die Teile, da sie einem umfassenden Ganzen angehören, Grenzen besitzen müssen, die der Daseinsweise selbst als dem Inbegriff der Teile notwendig fehlen.

Ein solcher Teil ist endlich und allseitig begrenzt, wenn er bei jedweder Zerlegung nur in eine endliche Anzahl kleiner aber tatsächlich erfaßbarer Teile, die wir Elemente nennen wollen, zerfällt werden kann. Er ist hingegen unendlich und unvollständig umgrenzt, wenn eine Zerlegung in ein unbegrenztes Nebeneinander erfaßbarer Elemente möglich ist. Es liegt ferner ein Teil innerhalb oder außerhalb eines anderen Teils, je nachdem jedes Element oder kein Element des einen zugleich ein Element des anderen ist.

Das tatsächliche Erfassen einer bestimmten Daseinsweise A und ihrer Teile setzt indessen voraus, daß A von einer anderen Daseinsweise B nebst ihren Teilen unterschieden und mit B verknüpft wird. Es müssen alsdann A und B, da jedes den Inbegriff alles Erfaßbaren darstellt, als zeitlich aufeinanderfolgend und als räumlich zusammenbestehend anerkannt und durch un-

endlich viele stetig aneinander sich reihende Zwischenformen vermittelt gedacht werden (vgl. S. 180).

Wir nehmen der Einfachheit wegen an, daß A und B bloß aus je zwei Teilen a_1, a_2 und b_1, b_2 bestehen, von denen notwendig der eine unendlich ist, während der andere endlich oder unendlich sein kann. Es ist alsdann

$$A = [a_1, a_2] \quad \text{und} \quad B = [b_1, b_2].$$

Man kann nun sowohl a_1 mit b_1 und a_2 mit b_2 als auch a_1 mit b_2 und a_2 mit b_1 verknüpft denken. Ob die eine oder die andere Verknüpfungsweise zutrifft, läßt sich nur entscheiden, wenn die Zwischenformen berücksichtigt werden, die den Übergang von A zu B in der Zeit und das Zusammenbestehen von A und B im Raume vermitteln. Sie können nämlich nicht nur a_1 in b_1 und a_2 in b_2, sondern auch a_1 in b_2 und a_2 in b_1 tatsächlich überleiten. Sie können aber auch ein allmähliches oder plötzliches Verschwinden des einen der beiden Teile, etwa des a_1, nachweisen, für den an einer anderen Stelle ein neuer Teil auftritt, der ohne Zusammenhang mit dem verschwundenen in b_1 oder in b_2 übergeht. Alsdann hängt der Teil a_1 von A für unsere Auffassung mit keinem der beiden Teile b_1 und b_2 vom B zusammen, und lediglich der andere Teil a_2 stellt die kontinuierliche, zeitliche und räumliche Verknüpfung der beiden Daseinsweisen her. Eine derartige direkte oder beliebig vermittelte Verknüpfung ist stets vorhanden, da niemals alle Teile beim Übergang von einer Daseinsweise zur anderen gleichzeitig verschwinden können.

Es kann hiernach zwischen je zwei, verschiedenen Daseinsweisen der Wirklichkeit zugehörenden Teilen ein Zusammenhang ebensowohl bestehen wie auch fehlen, je nachdem die vermittelnden Daseinsweisen den einen Teil in den anderen überführen oder von dem anderen ab-

sondern. Wir müssen darum **zusammenhängende** und **zusammenhanglose** Teile unterscheiden.

Wie die Unterscheidung der Teile einer und derselben Daseinsweise der Wirklichkeit, so wird auch die Beurteilung des Zusammenhangs der Teile, die verschiedenen Daseinsweisen zugehören, empirisch auf Grund der Wahrnehmungen unserer Sinne vollzogen.

Beschränken wir uns auf die Helligkeits- und Farbenempfindungen unseres Gesichtssinnes (der die feinsten Unterscheidungen ermöglicht und darum das empirische Erfassen der Wirklichkeit in so weitgehendem Maße beherrscht, daß die übrigen Sinne gewissermaßen nur aushilfsweise zur Dienstleistung herangezogen werden), so wird die Wirklichkeit in ihrem erfaßbaren Dasein durch das jeweilige Sehfeld dargestellt. Die beiden durch A und B bezeichneten Daseinsweisen der Wirklichkeit sind alsdann zwei Formen des Sehfeldes, die durch Zwischenformen stetig ineinander übergehen, und ihre Teile sind Erstreckungen innerhalb des Sehfeldes, die durch die Verschiedenheit ihrer Färbung und Helligkeit kenntlich gemacht werden. Es kann insbesondere, wenn nur je zwei Teile a_1, a_2 und b_1, b_2 vorausgesetzt werden, a_1 und b_1 je einen farbigen Fleck von endlicher Ausdehnung, a_2 und b_2 ihre ins Unbegrenzte sich erstreckende, etwa mit einem gleichförmigen Grau behaftete Umgebung bedeuten. Und es müssen nun für unsere unmittelbare Auffassung a_1 und b_1 als zusammenhängend oder als zusammenhanglos angesehen werden, je nachdem beim Übergang der einen Form des Sehfeldes in die andere der Fleck a_1 sich stetig wandelt und in b_1 übergeht oder in dem Grau seiner Umgebung sich verliert und an seiner Stelle ein neu auftauchender Fleck zu b_1 wird.

Die nacheinander erfaßten Daseinsweisen der Wirklichkeit müssen als zusammenbestehend anerkannt werden. Sie bedingen durch ihr Zusammenbestehen die räumliche

Form der Wirklichkeit (vgl. S. 181). Demgemäß haben auch die zusammenhängenden und zusammenhanglosen Teile a_1 und b_1 sowie a_2 und b_2 als im Raum zusammenbestehend zu gelten. Es muß daher festgesetzt werden, was dieses Zusammenbestehen der Teile zur Folge hat, und wodurch sich hierbei die zusammenhängenden Teile vor den zusammenhanglosen auszeichnen.

Die Sinnesempfindungen geben hierüber keinen Aufschluß. Sie bilden in den zusammenbestehenden Daseinsweisen der Wirklichkeit lediglich Reihen, die ununterbrochen fortlaufen oder Unterbrechungen erleiden. Wir müßten uns daher, wenn bloß die Unterscheidungen unserer Sinne in Betracht kämen, mit der Feststellung der Tatsache begnügen, daß die Wirklichkeit in ihrem erfaßbaren Dasein aus Teilen besteht, die mit den Teilen der sonstigen Daseinsweisen zusammenbestehen und mit ihnen teils zusammenhängen, teils von ihnen getrennt sind. Es liegt aber das Wesen der Wirklichkeit nicht in den Qualitäten, die das Unterscheiden der Teile möglich machen, sondern in dem Zusammenbestehen der Teile. So ist auch für die beiden, beispielsweise vorausgesetzten Formen des Sehfeldes die Farbe der Teile a_1 und b_1 sowie das Grau von a_2 und b_2 nebensächlich. Wesentlich ist lediglich das Nebeneinander von a_1 und a_2 einerseits, von b_1 und b_2 andererseits, sowie die Möglichkeit, jeden Teil wiederum als ein Nebeneinander von Teilen aufzufassen und die Teilung unaufhörlich fortzusetzen, auch wenn ihr die sinnliche Wahrnehmung nicht mehr folgen kann. Darum kommt es bei der Überführung von a_1 und b_1 nicht auf die Abfolge der Farben und ihre etwaige Unterbrechung durch das Grau der Umgebung an, in das der eine und der andere farbige Fleck bei der Veränderung des Gesichtsfeldes sich verlieren kann. Es müssen vielmehr a_1 und b_1 und ebenso auch a_2 und b_2 als die beliebig

teilbaren Erstreckungen, die sie ohne Rücksicht auf die ihnen anhaftenden Färbungen oder sonstigen sinnlich wahrnehmbaren Qualitäten sind, anerkannt werden.

Sind nun a_1 und b_1 zusammenhängende Teile der beiden Formen A und B des Gesichtsfeldes oder — allgemein gesagt — der tatsächlich erfaßbaren Wirklichkeit, so geht nicht nur a_1 in b_1, sondern auch ein beliebiges Element von a_1 in ein entsprechendes Element von b_1 über. Und in jeder einzelnen der sich stetig aneinander schließenden Formen, welche die mit a_1 zusammenhängenden Teile enthalten, kann jedem Elemente von a_1 ein bestimmtes, mit ihm zusammenhängendes Element des aus a_1 hervorgehenden Teils zugeordnet werden. Verschwindet hingegen beim Übergang von A zu B an irgendeiner Stelle der mit a_1 zusammenhängende Teil, so verschwinden zugleich alle mit den Elementen von a_1 zusammenhängenden Elemente, so daß keines derselben mit einem Elemente von b_1 zusammenhängt.

Die zusammenhängenden Teile verschiedener Daseinsweisen der Wirklichkeit sind daher durch zusammenhängende Elemente ausgezeichnet, während die Elemente zusammenhangloser Teile gleichfalls ohne Zusammenhang sind.

Sehen wir davon ab, daß auf Grund der Sinneswahrnehmung, welche die Unterscheidung der zusammenhängenden Teile a_1 und b_1 von A und B ermöglicht, auch das Hervorheben des einen oder des anderen Elementes von a_1 nahegelegt und sein Übergang in ein bestimmtes Element von b_1 verfolgt werden kann, so ist die Zuordnung der Elemente keiner Einschränkung unterworfen: jedes Element von a_1 läßt sich mit jedem Elemente von b_1 in mannigfacher Weise verknüpft denken.

Es kommt somit in der Tat für das Zusammenbestehen der nacheinander erfaßten Daseinsweisen der Wirklichkeit nicht die Reihe zusammengehöriger Sinnes-

qualitäten, sondern vielmehr die Abfolge zusammenhängender, mit Sinnesqualitäten behafteter Erstreckungen und ihrer Elemente in Betracht.

Jede Abfolge zusammenhängender Elemente ist in der Abfolge der zusammenhängenden Erstreckungen, denen die Elemente angehören, enthalten. Sie umschließt, da jedes Element selbst wieder eine Erstreckung ist, zugleich die Abfolgen derjenigen zusammenhängenden Elemente, die innerhalb der zuerst markierten Elemente liegen. Und da man immer wieder zu kleineren Elementen übergehen kann, so gelangt man zu unbegrenzt vielen einander umschließenden Abfolgen. Man kann aber auch jede Erstreckung als Element einer sie umfassenden Erstreckung ansehen, so daß zu jeder Abfolge zusammenhängender Erstreckungen eine sie umfassende Abfolge denkbar ist, die wieder in einer anderen Abfolge enthalten ist, und so fort.

Hiernach besitzt jede Abfolge zusammenhängender Erstreckungen, die wir als Teile der nacheinander erfaßten Daseinsweise der Wirklichkeit auf Grund der sinnlichen Wahrnehmung von ihrer jeweiligen Umgebung unterscheiden und als zusammenbestehend anerkennen, ein Innen und Außen. Sie ist für unsere Auffassung, insofern die Erstreckungen zusammenbestehen, ein Raumkörper, der in seinem Innern von einer unbegrenzten Reihe einander umschließender Raumkörper erfüllt und zugleich von außen durch eine ebensolche Reihe von Raumkörpern umschlossen zu denken ist. — Die nicht zusammenhängenden Erstreckungen gehören verschiedenen Raumkörpern an.

Diese Raumkörper sind es, die wir in den flächenhaften Erstreckungen erfassen. Sie stellen die Wirklichkeit in ihrem ganzen Umfange dar, die somit als die Körperwelt zu bezeichnen ist.

Indem wir den Raumkörper als Abfolge zusammenhängender nnd zusammenbestehender Erstreckungen definieren, lösen wir ihn keineswegs in ein System für sich bestehender Erstreckungen auf. Denn die Erstreckungen sind nicht als solche erfaßbar. Sie müssen ebenso wie die sie enthaltenden Daseinsweisen der Wirklichkeit selbst, indem sie erfaßt werden, voneinander unterschieden und miteinander verknüpft und somit als zusammenbestehend anerkannt werden. Darum gehört die Erstreckung notwendig zu einem Körper.

Es ist indessen noch ein Bedenken zu beseitigen, das durch folgende Erwägung erregt wird.

Eine Erstreckung, unter der wir uns wieder den farbigen Fleck des Gesichtsfeldes denken wollen, kann beim Übergang zu anderen Formen des Gesichtsfeldes in mannigfacher Weise sich wandeln. Der Fleck kann etwa kreisförmig sein und so bleiben oder aus der kreisförmigen Gestalt in eine gestreckte übergehen, sich dehnen oder zusammenziehen, hier vorspringen, dort sich einbuchten oder sonstwie sich verändern. Es ist demnach möglich, daß zu einer und derselben Erstreckung ganz verschiedenartige Abfolgen gehören, die nach der gegebenen Definition sämtlich als Körper zu gelten haben. Dies ist allerdings nur dann der Fall, wenn die in den einzelnen Abfolgen zusammenhängenden Erstreckungen in unserer Auffassung wirklich zusammenbestehen. Es fragt sich aber, ob dieses Zusammenbestehen nur in der Form eines einfachen Körpers möglich ist, und ob nicht bei der unübersehbaren Fülle von Möglichkeiten eine erweiterte Auffassung des körperhaft Bestehenden nötig wird.

Mit Rücksicht hierauf ist zu beachten, daß nicht nur die einzelne Erstreckung, sondern auch die ganze Abfolge zusammenhängender Erstreckungen veränderlich ist und sich tatsächlich ändern kann, indem man damit

beschäftigt ist, die zusammenhängenden Erstreckungen nacheinander zu erfassen.

Wie soll man aber nun zur Auffassung der so ins Schwanken geratenden Körper gelangen? Ein Skeptiker würde ohne Zweifel sagen, daß es überhaupt keine sichere Erkenntnis der Körperwelt für uns gebe, da wir stets nur eine Erstreckung nach der anderen erfassen und nicht wissen, ob die nacheinander erfaßten Erstreckungen zu einer und derselben Abfolge oder zu verschiedenen Abfolgen gehören. Der Körper kann sich ja ändern, indem wir ihn umdrehen oder um ihn herumgehen, um seine Rückseite zu betrachten.

Dieser neue Einwand bringt uns indessen nicht in Verlegenheit. Er setzt voraus, daß die Abfolge von Erstreckungen unabhängig von unserer Auffassung bestehe, während sie in Wahrheit nur in unserer Auffassung eine Existenz gewinnt. Der Skeptiker glaubt eben an die Körper, als wenn sie für sich bestehende Dinge wären, und dieser Glaube ist die Quelle seiner Zweifel. Wir unsererseits teilen diesen Glauben nicht und brauchen darum auch nicht zu fürchten, daß die Körper als Dinge an sich unversehens sich ändern, während wir der Meinung sind, sie nur von verschiedenen Seiten uns anzusehen.

Statt zu neuen Zweifeln führt uns die Berücksichtigung der Veränderlichkeit einer Abfolge zusammenhängender Erstreckungen vielmehr zur Beseitigung des anfänglich sich regenden Bedenkens.

Es steht nämlich keineswegs in unserem Belieben, die Erstreckungen einem Körper zuzuordnen oder diese Zuordnung zu unterlassen. Das Erfassen des Flecks im Gesichtsfelde und die Anerkennung seines Zusammenbestehens mit einer Abfolge zusammenhängender Flecke sind so wenig wie das Erfassen der einzelnen Daseinsweisen der Wirklichkeit überhaupt und die Anerkennung

ihres Zusammenbestehens getrennte Funktionen. Wir erfassen ja das eine nur, insofern wir es von einem andern unterscheiden und mit ihm als zusammenbestehend anerkennen. Darum ist z. B. der kreisförmige Fleck unseres Gesichtsfeldes ohne weiteres ein Körper, mag er als dünne, vielleicht als unbegrenzt dünne Scheibe gedacht werden oder als Kugel oder als ein sonstiger Körper, der einen kreisförmigen Anblick gewährt. Wir haben nicht etwa zunächst ein Gesichtsfeld, in dem wir sodann einen Fleck durch unser Apperzipieren herausheben, um schließlich uns zu überlegen, zu welchem Körper der Fleck wohl passen mag. Das Gesichtsfeld ist vielmehr nur die Daseinsweise der Wirklichkeit, sofern man die Unterscheidungen des Gesichtssinnes allein beachtet und von den Unterscheidungen der anderen Sinne absieht. Es beruht somit schon von vornherein auf einer Abstraktion. Es stellt als solches die Vielheit dar, deren Glieder wir als farbig und hell oder dunkel in ihrem Dasein erfassen, indem wir sie von den Vielheiten anderer Formen des Gesichtsfeldes unterscheiden und mit ihnen als zusammenbestehend anerkennen. Demgemäß kann auch von einer sich verändernden Erstreckung gar nicht geredet werden, ohne daß sie auf jeder Stufe ihrer Änderung einer Abfolge zusammenhängender Erstreckungen zugewiesen und somit in ihr ein Körper wahrgenommen wird.

Die Erwägung, daß der Übergang von einer Erstreckung zu einer mit ihr zusammenhängenden möglicherweise mit der Änderung der zugehörigen Abfolge verbunden ist, stellt daher die Auffassung der Körperwelt nicht in Frage. Sie nötigt uns nur die Möglichkeit zuzugeben, daß die für unsere Auffassung zusammenbestehenden, das Dasein eines Körpers bedingenden Erstreckungen in Wahrheit einer Reihe stetig ineinander übergehender Abfolgen angehören, ohne daß die ein-

zelne Erstreckung aufhört, mit einer Abfolge zusammenhängender Erstreckungen zusammen zu bestehen.

Dann wird die scheinbar ins Schwanken geratende Auffassung der Körper zur Auffassung der im Raume sich bewegenden und sich verändernden Körper. So haben wir ja wohl den farbigen Fleck des Gesichtsfeldes bei der oben beschriebenen Änderung seiner Form ohne weiteres als eine sich stetig ändernde Scheibe angesehen, ohne den Versuch zu machen, ihn in seinen mannigfachen Gestaltungen einem Körper von unveränderlicher Gestalt, den wir nur von verschiedenen Seiten betrachten, zuzuweisen.

Wir gewinnen so die Erkenntnis, daß die zusammenhängenden, nacheinander erfaßten Erstreckungen in ihrem Zusammenbestehen ebensowohl die Auffassungsweisen der verschiedenen Seiten eines unveränderlichen Körpers wie auch die Auffassungsweisen derselben Seite oder verschiedener Seiten eines seine Gestalt und Lage verändernden Körpers sein können.

Von vornherein eine Entscheidung zwischen beiden Möglichkeiten zu treffen, sind wir nicht imstande. Denn wir erfassen die zusammenhängenden Erstreckungen bloß nacheinander und müssen sie, indem wir dies tun, als zusammenbestehend anerkennen, weil wir anders das nacheinander Erfaßte nicht unterscheiden und verknüpfen und so uns zum Bewußtsein bringen können. Wir müssen dann aber bereits jeder einzelnen der nacheinander erfaßten Erstreckungen eine Abfolge zusammenhängender Erstreckungen zuerkennen, und diese Abfolge kann entweder immer dieselbe sein, so daß nur ihre einzelnen Glieder nacheinander hervortreten, oder sich ändern, so daß die hervortretenden Glieder verschiedenen Abfolgen angehören.

Wie dem auch sein mag: in jedem Falle gehört für unsere Auffassung zu jeder Erstreckung notwendig

eine Abfolge zusammenhängender Erstreckungen, die den Körper bestimmt, der sich in der Erstreckung uns darbietet.

2. Der dreidimensionale Raum.

Jeder Raumkörper besitzt ein Innen und Außen. Denn zu jeder Erstreckung, in der er sich darbietet, gehören umschlossene und umschließende Erstreckungen, die für die ganze Abfolge der den Raumkörper bestimmenden Erstreckungen umschlossene und umschließende Erstreckungen bleiben und so umschlossene und umschließende Körper bestimmen. Und da von jedem umschlossenen und umschließenden Körper dasselbe gilt, so gibt es eine unbegrenzte Reihe solcher Körper, die in ihrer Aufeinanderfolge den Fortgang nach innen und nach außen vor Augen stellen.

Da die Erstreckungen bereits von den beiden Richtungsgegensätzen $+1$ und -1, $+i$ und $-i$ beherrscht werden, so tritt am Raumkörper als dritter Richtungsgegensatz der Fortgang nach innen und außen hinzu. Er kann nicht auf die beiden, in den Erstreckungen vorliegenden Richtungsgegensätze zurückgeführt werden. Denn die Erstreckungen sind in ihrem Zusammenbestehen nicht wieder erfaßbar; sie bilden nicht etwa eine Gesamterstreckung, die dann allerdings wiederum bloß die beiden, ursprünglich vorhandenen Richtungsgegensätze darbieten würde.

Der Raumkörper ist somit notwendig dreidimensional. Er ist endlich, wenn jede Erstreckung, in der er erfaßt werden kann, endlich ist. Anderenfalls ist er unendlich. Er kann jedoch auch in diesem Falle in einer endlichen Erstreckung sich darbieten, hinter der er sich ins Unbegrenzte dehnt.

Da es nun zu jeder einzelnen, endlichen oder un-

endlichen Erstreckung und zu jedem Systeme solcher Erstreckungen eine umfassende Erstreckung gibt, so ist auch zu jedem einzelnen, endlichen oder unendlichen Körper und zu jedem Systeme solcher Körper ein umschließender Körper denkbar. Sehen wir davon ab, ihm bestimmte Grenzen zuzuweisen, so kann er in seiner unbegrenzten Ausdehnung als der Körper gedacht werden, der alle irgendwie bestimmten Körper umschließt.

Dies ist der dreidimensionale Raum, der die ganze Körperwelt in sich birgt. Er ist körperhaft und wirklich, insofern er alles Körperliche und Wirkliche enthält. Er tritt der bloßen Form des Raumes, in der sich das Erfassen der Wirklichkeit vollzieht, ebenso gegenüber wie das Erfaßte dem Erfassen überhaupt.

Ist der Raum das Allumfassende, so beruhen offenbar seine Eigenschaften auf dem, was er in sich schließt. Dies sind die Körper. Von ihnen ausgehend, können wir die Fläche, die Linie, den Punkt begreifen und so die Grundbegriffe der Geometrie gewinnen. Es wäre hingegen ein aussichtsloses Unternehmen, wenn wir den bloßen Inbegriff der Erstreckungen, in denen wir das Dasein der Körperwelt erfassen, zugrunde legen wollten. Denn dieser Inbegriff hat keine selbständige Existenz. Er ist nicht etwa eine für sich bestehende Fläche, wenn er auch — wie es von uns (S. 177) geschehen ist — mit Rücksicht auf den stetigen Zusammenschluß seiner Teile als flächenhaft zu bezeichnen ist. Er ist ja nur erfaßbar, insofern sein Zusammenbestehen mit anderen Daseinsweisen der Wirklichkeit anerkannt wird, wobei das Nebeneinander seiner Teile bloß als Hinweis auf das Hintereinander und Ineinander der Körper zur Geltung kommt.

Am Körper heißt nun die Grenze, die das Innere und Äußere trennt, eine Fläche. Man nennt ferner die Grenze, bis zu der die Erstreckungen reichen, in denen

die Körper erfaßt werden, eine Linie. Und wenn zwei Linien zusammentreffen, so sagt man, daß sie in einem Punkt endigen oder sich schneiden.

Ein selbständiges Dasein gewinnen aber Punkt, Linie und Fläche nur als Körper von besonderer Art. Unterscheiden wir nämlich kugelförmige und ringförmige Vollkörper, die nur von einer Oberfläche umgrenzt werden, und Hohlkörper, die zwei einander umschließende Oberflächen besitzen, so können wir innerhalb dieser Körper von den Oberflächen aus in stetigem und unbegrenztem Fortgang von einem umschließenden Körper zum anderen übergehen.

Auf diese Weise lernen wir den Punkt, die Linie, die Fläche als punktartigen, linienartigen, flächenartigen Körper kennen: den Punkt als kugelförmigen Vollkörper; die Linie als ringförmigen, in sich geschlossenen oder offenen, endlichen oder unendlichen Vollkörper; die Fläche als Hohlkörper, der gleichfalls in sich geschlossen oder offen, endlich oder unendlich sein kann — wofern der Punkt, die Linie und die Fläche durch die unbegrenzbare Reihe der ihn umschließenden Körper bestimmt und von den umschlossenen Körpern abgesehen wird. Man darf aber, da diese Reihe, eben weil sie unbegrenzbar ist, nicht abbricht und somit zu keiner Grenze führt, den Punkt, die Linie und die Fläche nicht als die Grenze bezeichnen, die durch den unbegrenzten Fortgang von einem Körper zu dem in ihm eingeschlossenen angeblich bestimmt werde.

Zu dieser Auffassung des Punktes, der Linie und der Fläche sehen wir uns genötigt, weil wir nur dem Raumkörper ein Dasein zugestehen können, und sein Wesen darin erblicken, daß er andere Körper umschließt und von anderen Körper umschlossen wird.

Es ist dies jedoch nicht die einzig mögliche Auffassungsweise. Lobatschefskij z. B. findet in der Be-

rührung das wesentliche Merkmal des Körpers. Er sagt („Über die Anfangsgründe der Geometrie"; Urkunden zur Nicht-Euklidschen Geometrie, herausg. von Engel und Stäckel): „Unter den Eigenschaften, die allen Körpern gemeinsam sind, muß eine als geometrisch bezeichnet werden, die Berührung. Mit Worten vollständig wiederzugeben, was wir darunter verstehen, ist unmöglich: der Begriff ist durch die Sinne erworben, wir verstehen ihn. Die Berührung bildet die unterscheidende Eigenschaft der Körper: weder bei den Kräften noch bei der Zeit noch irgendwo sonst in der Natur finden wir sie". Der Körper kann nun durch Schnitte in Teile zerlegt werden, und zwar durch Reihenschnitte, so daß sie „einander nicht über einen hinaus berühren"; durch Wendeschnitt, so daß alle Teile „paarweise einander berühren, und deren Zahl bei jedem neuen Schnitte um zwei wächst"; er kann schließlich durch drei Hauptschnitte, von denen je zwei Wendeschnitte sind, in acht Teile zerlegt werden. Die Reihenschnitte bedingen flächenhafte, die Wendeschnitte linienhafte und die drei Hauptschnitte punkthafte Berührung. Und es wird ein Körper als Fläche, als Linie oder als Punkt bezeichnet, wenn er einen anderen flächenhaft, linienhaft oder punkthaft berührt, und wenn man nur die gegenseitige Berührung der Körper in Betracht zieht, so daß alle Teile des einen beseitigt gedacht werden können, die den anderen nicht berühren. Man gelangt so bei flächenhafter Berührung „zur Dünne eines Papierblattes oder soweit, wie die Einbildungskraft gehen kann", bei linienhafter Berührung „zur Dünne eines Haares, eines Federstriches auf dem Papier und dergleichen"; bei punkthafter Berührung „zur Kleinheit eines Sandkörnchens oder eines mit der Federspitze auf dem Papier gemachten Punktes".

Es eröffnet sich ferner noch ein anderer Zugang zu den Raumgebilden, wenn man den Raum auf Grund

seiner drei Dimensionen als dreifach ausgedehnte Größe betrachtet. Dann ist es nämlich möglich, ihn im Zusammenhange mit der allgemeinen, mehrfach ausgedehnten Größe zum Gegenstande der Untersuchung zu machen. Diesen Schritt tat Riemann in der Abhandlung: „Über die Hypothesen, welche der Geometrie zugrunde liegen." Er stellt sich dort die Aufgabe, „den Begriff einer mehrfach ausgedehnten Größe aus allgemeinen Größenbegriffen zu konstruieren." Er findet, „daß eine mehrfach ausgedehnte Größe verschiedener Maßverhältnisse fähig ist und der Raum also nur einen besonderen Fall einer dreifach ausgedehnten Größe bildet." Und daraus schließt er, „daß diejenigen Eigenschaften, durch welche sich der Raum von anderen denkbaren, dreifach ausgedehnten Größen unterscheidet, nur aus der Erfahrung entnommen werden können."

Da nun die empirische Auffassung der räumlichen Verhältnisse an die Tätigkeit unserer Sinne gebunden ist, so scheint es möglich, daß der Raum an Stelle der drei Dimensionen ebensowohl weniger oder mehr Dimensionen haben könnte, falls nur unsere Sinnesorgane entsprechend eingerichtet wären und uns mit den geeigneten Sinneseindrücken versehen würden.

So sagt z. B. Helmholtz in seinem Vortrage „Über den Ursprung und die Bedeutung der geometrischen Axiome" (Populäre wissenschaftliche Vorträge, Heft III): „Denken wir uns — darin liegt keine logische Unmöglichkeit — verstandbegabte Wesen von nur zwei Dimensionen, die an der Oberfläche irgend eines unserer festen Körper leben und sich bewegen. Wir nehmen an, daß sie nicht die Fähigkeit haben, irgend etwas außerhalb dieser Oberfläche wahrzunehmen, wohl aber Wahrnehmungen zu machen, ähnlich den unsrigen, innerhalb der Ausdehnung der Fläche, in der sie sich bewegen. Wenn sich solche Wesen ihre Geometrie ausbilden, so

würden sie ihrem Raume natürlich nur zwei Dimensionen zuschreiben. Sie würden ermitteln, daß ein Punkt, der sich bewegt, eine Linie beschreibt, und eine Linie, die sich bewegt, eine Fläche, was für sie das vollständigste Raumgebilde wäre, das sie kennen. Aber sie würden sich ebensowenig eine Vorstellung machen können von einem weiteren räumlichen Gebilde, das entstände, wenn eine Fläche sich aus ihrem flächenhaften Raume herausbewegte, als wir es können von einem Gebilde, das durch Herausbewegung eines Körpers aus dem uns bekannten Raum entstände. Unter dem viel gemißbrauchten Ausdrucke ‚sich vorstellen' oder ‚sich denken können, wie etwas geschieht' verstehe ich — und ich sehe nicht, wie man etwas anderes darunter verstehen kann, ohne allen Sinn des Ausdruckes aufzugeben —, daß man sich die Reihe der sinnlichen Eindrücke ausmalen könne, die man haben würde, wenn so etwas in einem einzelnen Falle vor sich ginge. Ist nun gar kein sinnlicher Eindruck bekannt, der sich auf einen solchen nie beobachteten Vorgang bezöge, wie bei uns eine Bewegung nach der vierten, für jene Flächenwesen eine Bewegung nach der uns bekannten dritten Dimension des Raumes wäre, so ist ein solches ‚Vorstellen' nicht möglich, ebensowenig als ein von Jugend auf absolut Blinder sich wird die Farben ‚vorstellen' können, auch wenn man ihm eine begriffliche Beschreibung derselben geben könnte".

Demgegenüber ist daran festzuhalten, daß nicht nur flächenhafte, sondern auch linienhafte und selbst punktförmige Wesen lediglich, in den Bestimmungen ihres Denkens zu einem Bewußtsein der Wirklichkeit, in der sie leben, zu gelangen in der Lage wären. Sie müßten somit, ohne daß ihr eigenes Sein, wie es an sich sein mag, in Betracht kommen könnte, in den reihenförmig zusammenhängenden Bestimmungen zur Zahlenreihe und

in den durch gemeinsame Gründe und Folgen miteinander verwobenen Bestimmungen zu den unbegrenzt teilbaren und mit Richtungsgegensätzen behafteten, in der Zeit aufeinanderfolgenden und im Raume zusammenbestehenden Daseinsweisen der Wirklichkeit gelangen. Je nachdem ihre sinnlichen Eindrücke (von deren Beschaffenheit wir natürlich keine Vorstellung haben können) rohe oder feine, bloß von einem Sinnesorgan herrührende, einförmige oder bei dem Zusammenwirken mehrerer Organe vielförmige, sich gegenseitig unterstützende Unterscheidungen zuließen, würde ihnen ohne Zweifel die Wirklichkeit ärmer oder reicher erscheinen: Sie müßte sich aber in jedem Falle in der nämlichen reihenförmigen Zeit und in dem nämlichen dreifach ausgedehnten Raume darbieten. Dies gilt nicht minder für vier- oder mehrdimensionale Wesen, denen somit der Überfluß an Dimensionen so wenig wie den flächenhaften, linienhaften und punkthaften Wesen der Mangel an Dimensionen zum Bewußtsein kommen könnte. Es gibt daher für uns überhaupt nichts Wirkliches, was als Fläche, als Punkt oder als vier- oder mehrdimensionaler Raumteil existieren könnte. Alles Wirkliche erfüllt vielmehr einen dreifach ausgedehnten Raumteil oder einen Körper. Darum ist auch die Fläche, die Linie, der Punkt nichts anderes als ein Körper, an dem man eine, zwei oder alle drei Ausdehnungen unbeachtet läßt.

Wenn wir so mit herrschenden Ansichten in Widerspruch geraten, so ist darauf hinzuweisen, daß dies durch unsere Behandlung des Problems vom Erfassen der Wirklichkeit veranlaßt wird. Ist die Lösung, zu der wir gelangt sind, frei von Erschleichungen, so läßt sich die Tatsache, daß wir die Wirklichkeit in den Körpern des dreidimensionalen Raumes erkennen, nicht auf Erfahrung gründen; sie liegt vielmehr aller Erfahrung zugrunde.

Soll nämlich Erfahrung möglich sein, so muß eine Vielheit unterscheidbarer Glieder von uns erfaßbar sein. Sie wird aber, wie wir erkannt haben, im Raume und in der Zeit als die Körperwelt erfaßt. Hiebei bedarf man zur Unterscheidung flächenhafter Erstreckungen, in denen sich die Körper darbieten, der Sinnesempfindungen. Diese Empfindungen verursachen jedoch weder das Dasein noch die Eigenschaften der Körper. Es liegt somit nicht an den Empfindungen, sondern an der Vielheit der mit Empfindungsqualitäten behafteten Glieder, wenn die Wirklichkeit für unsere Auffassung aus Raumkörpern besteht.

Sofern die Unterscheidungen auf Grund der Gesichts- oder Tastempfindungen vollzogen werden, spricht man von einem Gesichtsraume oder einem Tastraume. Es gibt aber nicht verschiedenartige Räume, sondern bloß verschiedenartige Unterscheidungen der Körper, die alle in ihrem Zusammenbestehen einen und denselben Raum erfüllen, weil sie von einem und demselben, allseitig ausgedehnten Körper umschlossen werden. Darum könnte man auch von einem Hörraum und einem Riechraume reden, soweit die Glieder der Vielheit, welche die Wirklichkeit in ihrem erfaßbaren Dasein ausmachen, vermittelst des Hörens oder Riechens, ohne die Beihilfe anderer Sinne, unterscheidbar sind. Es wird allerdings die flächenhafte Erstreckung als ein den Gesichts- und Tastempfindungen unmittelbar zukommendes Merkmal angesehen. Und in der Tat ist das, was wir als blau oder rot, als rauh oder glatt bezeichnen, stets mehr oder minder ausgedehnt. Die Ausdehnung beruht aber nicht auf der Qualität der Empfindung, sondern auf der Tatsache, daß verschiedene Gesichts- und Tastempfindungen als gleichberechtigte Glieder einer Vielheit, nicht zu einem bloßen Ineinander verwoben, gleichzeitig zur Wahrnehmung gelangen. Indem diese Glieder, bald mit ver-

schiedenen, bald mit gleichen Qualitäten behaftet, ihre Selbständigkeit gegeneinander behaupten, stellen sie sich in unserer Auffassung als nebeneinander bestehend dar. Sie gewinnen aber das Nebeneinander erst durch das Zusammenbestehen. Darum müßten auch unterscheidbare, nicht ineinanderfließende Gehörs- oder Geruchsempfindungen, sobald sie für sich allein das Erfassen der Wirklichkeit zu vermitteln hätten, als ein Nebeneinander sich darstellen, wofern überhaupt auf Grund der Gehörs- oder Geruchsempfindungen allein das Erfassen der Wirklichkeit möglich sein soll.

Da nun jedes Glied, das neben einem anderen sich behauptet, als Bestandteil der Wirklichkeit, selbst wieder und zwar in unbegrenzter Wiederholung als ein Nebeneinander unterscheidbarer Glieder anzusehen ist, so stellt es sich als unbegrenzt teilbare, von Richtungsgegensätzen beherrschte, flächenhafte Erstreckung dar, die somit keineswegs der Qualität der Sinnesempfindung von Haus aus anhaftet.

Wenn aber auch die Vorstellung dreidimensionaler Körper mit ihrem Innen und Außen und ihren Oberflächen nicht aus den Unterscheidungen unserer Sinne, sondern aus dem ursprünglichen Erfassen der Vielheit unterscheidbarer Glieder hervorgeht, so ist sie zwar kein zufälliges und wandelbares Produkt der Erfahrung, sondern ein unaufhebbares und allgemein gültiges, auf den Vollzug zusammenhängender Bestimmungen gegründetes Produkt des Denkens — sie ist aber immerhin ein Produkt. Die Raumkörper bestehen daher nicht ursprünglich und schlechthin auf Grund eines besonderen Anschauungsvermögens, das ihre Beschaffenheit ohne weiteres hervortreten ließe. Sie gehen vielmehr aus den Bestimmungen der unbegrenzt teilbaren Größe und des vielgliedrigen Gegensatzes, auf denen Länge und Richtung beruhen, hervor und erhalten durch das Zusammen-

bestehen von Länge und Richtung ihr besonderes Gepräge.

Darum hat der Punkt, da er als solcher weder Länge noch Richtung besitzt, überhaupt keine ihm anhaftende Beschaffenheit, und erst im Zusammenbestehen mit anderen Punkten gewinnt er eine Lage im Raume, deren Bestimmung die Angabe von Längen und Richtungen erfordert. An und für sich betrachtet sind jedoch die einzelnen Punkte nicht unterscheidbar, da bei ihnen allen in gleicher Weise von jeglicher Ausdehnung abgesehen wird.

Es stellt sich ferner die Linie als bloße Länge dar, da sie nur den Fortgang in dem einfachen Richtungsgegensatz $+1$, -1 gestattet, der für alle Linien derselbe ist. Man kann deshalb lediglich die größere oder geringere Entfernung, bis zu der man fortschreitet, angeben, so daß Linien von gleicher Länge einander gleich sind und wie die Punkte nur noch durch ihre Lage im Raume sich unterscheiden.

Auf der Fläche hingegen gehen durch jeden Punkt unbegrenzt viele Richtungen, die auf vier, zueinander senkrechte Hauptrichtungen $+1$, $+i$, -1, $-i$ zurückführbar sind. Setzt man nun voraus, daß zu jedem Punkte der Fläche in jeder Richtung eine (durch den Punkt und die Richtung oder was dasselbe ist durch zwei Punkte) völlig bestimmte Linie gehört, die als Gerade zu bezeichnen ist, und daß auf jeder Geraden die vorwärts und rückwärts zurückgelegten Entfernungen meßbar sind, so kann man einen beliebigen Ausgangspunkt wählen, zwei aufeinander senkrecht stehende Geraden durch ihn legen und durch jeden Punkt der einen und der anderen Geraden die zugehörige senkrechte Gerade ziehen. Geht man sodann, wenn man noch über die Aufeinanderfolge der Hauptrichtungen $+1$, $+i$, -1, $-i$ eine Vereinbarung getroffen hat, zunächst

in der Richtung $+1$ um die Strecke $+a$ und im Anschlusse hieran in der Richtung $+i$ um die Stelle $+ib$ vorwärts, so erreicht man den Punkt $(+a, +ib)$. Geht man andererseits zuerst in der Richtung $+i$ um $+ib$ und weiterhin in der Richtung $+1$ um $+a$ vorwärts, so gelangt man zu dem Punkte $(+ib, +a)$. Aus der Tatsache, daß die nacheinander zurückgelegten Strecken in beiden Fällen denselben Gesamtbetrag haben, darf man indessen nicht den Schluß ziehen, daß auch dasselbe Ziel erreicht werde, und der Punkt $(+a, +ib)$ mit dem Punkte $(+ib, +a)$ zusammenfalle. Denn es liegt keineswegs im Wesen der gegensätzlichen Richtungen begründet, daß die Reihenfolge, in der sie nacheinander durchlaufen werden, gleichgültig ist. Es ist zwar möglich, daß die beiden Punkte $(+a, +ib)$ und $(+ib, +a)$ zusammenfallen. Sie können jedoch auch in größerer oder kleinerer Entfernung voneinander liegen.

Es hat demnach die Fläche ohne Rücksicht auf die nach den verschiedenen Richtungen in ihr abmeßbaren Längenerstreckungen eine mit ihrem Dasein unaufhebbar verknüpfte Beschaffenheit, die durch das Zusammenbestehen der Richtungen, die nacheinander durchlaufen werden, bedingt ist.

Es kann nun die Lage der beiden Punkte $(+a, +ib)$ und $(+ib, +a)$ sich ändern, wenn der Ausgangspunkt auf der Fläche verschoben oder die durch ihn gehenden Hauptrichtungen gedreht gedacht werden. Dann ändert sich die Beschaffenheit der Fläche von einer Stelle zur andern. Es ist jedoch auch denkbar, daß die Lage der beiden fraglichen Punkte von der Verschiebung des Ausgangspunktes und der Drehung der Hauptrichtungen unabhängig ist, so daß die Fläche allenthalben dieselbe Beschaffenheit hat. Es sind somit Flächen von gleichartiger und solche von ungleichartiger Beschaffenheit zu unterscheiden.

Haben wir eine Fläche von durchweg gleichartiger Beschaffenheit vor uns, und nehmen wir an, daß für irgendein Wertenpaar a, b der Punkt $(+a, +ib)$ mit dem Punkte $(+ib, +a)$ zusammenfalle, so fallen, wie man sich leicht überzeugt, die beiden Punkte für alle Wertenpaare a, b zusammen. Es existieren alsdann Rechtecke, deren Winkelsumme vier Rechte beträgt, so daß auch die Winkelsumme im Dreieck gleich zwei Rechten ist. Daß dies zu keinen Widersprüchen führt, lehrt die Euklidsche Geometrie, welche die Existenz von Rechtecken in der Ebene auf Grund des Parallelenaxioms voraussetzt. Unsere Fläche ist somit eine Ebene im Sinne Euklids.

Es gibt aber auch, wie die Nicht-Euklidsche Geometrie und auch schon ein Blick auf die Kugel lehrt, Flächen von durchweg gleichartiger Beschaffenheit, für welche die Punkte $(+a, +ib)$ und $(+ib, +a)$ nicht zusammenfallen. Dann existieren keine Rechtecke. Die Winkelsumme im Dreieck ist stets größer oder stets kleiner als zwei Rechte, und das Euklidsche Parallelenaxiom verliert seine Geltung. Solche Flächen werden in der Nicht-Euklidschen Geometrie als Ebenen bezeichnet.

Besäßen wir nun ein ursprüngliches, „reines" Anschauungsvermögen, das uns die Vorstellung der Ebene aufnötigte und die in ihr herrschenden Maßbestimmungen unmittelbar erkennen ließe, so wären wir in der Lage zu entscheiden, ob für diese unsere Ebene Euklidsche oder Nicht-Euklidsche Maßbestimmungen Geltung hätten. Wir wissen jedoch von vornherein gar nicht, welche Fläche wir als Ebene zu bezeichnen haben. Nur das Dasein der Körper überhaupt mit ihrem Innen und Außen sind wir genötigt anzuerkennen, weil wir anders die Wirklichkeit nicht zu erfassen vermögen. Wir gelangen darum zu unseren Vorstellungen von ungleichartigen und

gleichartigen, gewölbten oder eckigen und anscheinend ebenen Flächen lediglich durch die Erfahrungen des täglichen Lebens, die wir durch die Ausführung von Messungen berichtigen und befestigen. Mit diesen Erfahrungen und Messungen vertragen sich die Voraussetzungen der Euklidschen Geometrie, so daß wir die Fläche Euklids, in der es Rechtecke gibt, als Ebene bezeichnen dürfen. Es ist aber auch gestattet, innerhalb der Grenzen, die durch die Ungenauigkeit unseres Vorstellens und Messens bedingt sind, eine Nicht-Euklidsche Fläche als Ebene vorauszusetzen und das für sie geltende System von Größenbeziehungen der Bestimmung der Raumkörper zugrunde zu legen.

Nur die Auswahl aus den verschiedenen Systemen Euklidscher und Nicht-Euklidscher Maßbestimmungen wird demnach durch unsere Erfahrungen über ebene Flächen bedingt und bleibt darum zugleich innerhalb gewisser Grenzen der Willkür überlassen. Die Aufstellung und Entwicklung der Systeme von Größenbeziehungen, die den Inhalt der verschiedenen Geometrien ausmachen, hat dagegen mit der Erfahrung nichts zu tun.

3. Die Zustände und die Zustandsänderungen der Körper.

Wenn alles, was als wirklich oder objektiv bestehend anerkannt wird, ein Körper ist und demnach der Inbegriff des objektiv Bestehenden oder die Natur als die Körperwelt sich darbietet, so wird auch alles, was in der Natur geschieht, durch die Veränderlichkeit der Körper bedingt.

Es beruht nun das Dasein eines jeden Körpers lediglich auf der Raumerfüllung, die als unbeschränkt veränderlich zu gelten hat. Der Raumpunkt mit unangebbar kleinen Abmessungen kann sich zum allseitig

unbegrenzten Raume dehnen und dabei jeder denkbaren Größe und Gestalt teilhaftig werden, in eine Vielheit getrennter Körper zerfallen und wieder zur Einheit verschmelzen. Darum verbindet sich in dem unaufhörlichen Flusse der Dinge, wie Heraklit (Diels, Fragmente der Vorsokratiker, Heraklit, Fragm. 10) sagt: „Ganzes und Nichtganzes, Eintracht und Zwietracht, Einklang und Mißklang, und aus allem eins und aus einem alles".

Erfahrungsgemäß sind zwar die Dinge mit dauernden Eigenschaften behaftet und nur gewisser Zustände fähig, so daß in dem ewigen Werden Gesetz und Ordnung hervortritt. Aber nur die Erfahrung lehrt, was das eine und das andere ist, indem wir beobachten, zu was es unter wechselnden Umständen wird. Auf Grund seiner Veränderungen begreifen wir sein Wesen. Wir gewinnen so Begriffe von verschiedenartigen Körpern. Der Körper selbst gewinnt jedoch durch diese Begriffe kein besonderes für sich bestehendes Sein. Er wird nicht zu einem Ding an sich, dessen Wesen die beobachteten Veränderungen von vornherein schon in sich schließt. Alle Körper sind vielmehr von Haus aus und ohne Rücksicht auf die Erfahrung in gleicher Weise unbeschränkt veränderlich. Sie können aus allem hervorgehen und zu allem werden, so daß lediglich ihre stetige, unbegrenzt teilbare Raumerfüllung als unaufhebbares Merkmal vor aller Erfahrung bestehen bleibt.

Dieses Merkmal genügt indessen, um die schrankenlose Veränderlichkeit auf bestimmte Formen zurückzuführen.

Der unbegrenzten Teilbarkeit zufolge kann nämlich jeder Körper, an dem eine Veränderung beobachtet wird, derart in Teile zerlegt gedacht werden, daß jeder Teil bei beliebiger Änderung seiner Größe und Lage seine Gestalt unverändert beibehält. Er kann beispielsweise als ein stetiges Nebeneinander von beliebig vielen, teils

endlichen, teils unbegrenzt kleinen Kugeln aufgefaßt werden, die sich im Raum bewegen, ihre gegenseitige Lage behalten oder verändern, je nach Umständen einander durchdringen und sich vereinigen oder in eine größere Anzahl zerfallen, dabei auch größer oder kleiner werden, aber bei all diesen Vorgängen niemals ihre kugelförmige Gestalt einbüßen. Ebenso läßt sich ein beliebiges System von Körpern und die Gesamtheit aller Körper in Teile zerlegt denken, die bei jeder Änderung ihre Gestalt behalten.

Es wird so alles Naturgeschehen auf die Änderung der Bewegung und der Lage, des Volumens und der Anzahl der Raumkörper oder ihrer Teile zurückgeführt.

Will man eine noch weitergehende Vereinfachung erreichen, so ist zu beachten, daß keinerlei Veränderung möglich ist, bei der nicht die Körper selbst oder ihre Teile sich bewegen. Ändert sich das Volumen, so müssen sich die Teile verschieben. Zerfällt ein Körper oder vereinigen sich zwei Körper, so erfordert dies eine Änderung der Lage im Raum. Man kann hingegen die Teile der Körper undurchdringlich und ihrer Gestalt nach unveränderlich annehmen, so daß sie bloß der Bewegung fähig sind, während ihre Größe und Anzahl unverändert bleibt. Es muß dann allerdings an Stelle des stetig ausgedehnten Körpers ein Nebeneinander räumlich getrennter Teile vorausgesetzt werden. Dies ist erlaubt, weil alles, was wir über die Beschaffenheit der Raumkörper in Erfahrung bringen, in letzter Linie auf sinnlicher Wahrnehmung beruht und der Unterscheidungsfähigkeit der Sinne Grenzen gezogen sind. Hinreichend kleine Teile sind daher nicht als solche wahrnehmbar, so daß sie uns eine stetige Raumerfüllung vortäuschen. Indem sie sich einander nähern oder voneinander entfernen, veranlassen sie eine Verkleine-

rung oder Vergrößerung des von ihnen gebildeten Körpers, und indem sie sich mit den Teilchen anderer Körper mischen oder von diesen Teilchen absondern, scheint eine Verbindung oder ein Zerfallen der Körper selbst einzutreten.

Es ist demnach möglich, die Vorgänge in der Natur ausschließlich auf die Bewegung kleinster, unveränderlicher und undurchdringlicher Teile zu gründen, wenn man die Ungenauigkeit der Sinneswahrnehmung als Stütze benutzen will. Es ist jedoch keineswegs notwendig, in dieser Weise die Auffassung der Veränderungen in der Körperwelt von vornherein zu beschränken und ein der unmittelbaren Beobachtung niemals zugängliches, aber der Annahme nach wahres Sein und Werden an Stelle des tatsächlich beobachteten, jedoch bloß als Sinnenschein zur Geltung kommenden Geschehens vorauszusetzen. Wollte man aber insbesondere die Undurchdringlichkeit unter allen Umständen als ein unaufhebbares Kennzeichen objektiver Existenz festhalten, so würde man ein bloßes Vorurteil zur Grundlage der Naturbetrachtung machen.

Darum scheint es angezeigt, die sinnlich wahrnehmbaren Körper unmittelbar als stetig ausgedehnt und veränderlich vorauszusetzen und nur dann, wenn außer der Änderung der Bewegung und der Lage, des Volumens und der Anzahl auch noch Gestaltänderungen in Betracht zu ziehen sind, sie in Teile zerlegt zu denken, die ihrerseits bloß hinsichtlich der Bewegung und der Lage, des Volumens und der Anzahl sich ändern.

* * *

Würde es sich nun bloß darum handeln, die in der Natur vor sich gehenden Veränderungen zu beschreiben, so müßte es für ausreichend gelten, die

Größen $x_1, x_2, x_3, \ldots$, welche die Bewegung und Lage, das Volumen und die Anzahl der Körper oder ihrer Teile bestimmen, für einen gegebenen Zeitpunkt festzustellen und die Werte $y_1, y_2, y_3, \ldots$ zu ermitteln, in die jene Größen im Verlaufe einer gewissen Zeit übergehen. Das Ziel einer solchen Naturbeschreibung hätte man erreicht, wenn jede einzelne Größe als eindeutige und stetige Funktion der Zeit dargestellt wäre. Sollte überdies die Beschreibung mit größtmöglicher Einfachheit ausgeführt werden, so müßte man zusehen, ob es zweckmäßiger ist, die Körper auf die eine oder die andere Art in Teile zu zerlegen, da voraussichtlich je nach der Teilungsweise eine einfachere oder umständlichere Funktionsdarstellung gewonnen wird.

Man würde dann etwa erkennen, daß ein Körper ohne Rücksicht auf sein Volumen und ohne Bezugnahme auf andere Körper bald mit größerer, bald mit kleinerer Geschwindigkeit nach dieser oder jener Richtung sich bewegt. Man würde jedoch nicht einsehen, ob und inwieweit die Änderungen des Bewegungszustandes mit den sonstigen Zustandsänderungen desselben oder eines anderen Körpers zusammenhängen. Und selbst wenn man alle Körper zugleich und in jeder Hinsicht berücksichtigte, so würden doch nur die tatsächlich in der Welt sich vollziehenden Änderungen ohne jede Einsicht in ihren Zusammenhang zur Kenntnis gelangen.

Wir sind aber gar nicht imstande, jeden Zustand eines Körpers oder eines Körperteils wie eine für sich bestehende Wirklichkeit zu betrachten. Denn es gibt nur eine Wirklichkeit, die den Raum erfüllt und in der Zeit sich verändert. Darum tritt alles, was im Raume zusammenbesteht, ohne weiteres in Beziehung zueinander, und diese in sich zusammenhängende Welt der Körper bleibt in allen mit der Zeit wechselnden Zuständen für unsere Auffassung stets dieselbe.

Demnach genügt es nicht zu wissen, daß innerhalb einer bestimmten Zeit x_1 in y_1, x_2 in y_2, x_3 in y_3, ... und somit auch

$$[x_1, x_2, x_3, \ldots] \text{ in } [y_1, y_2, y_3 \ldots]$$

übergeht. Wir müssen die tatsächlich sich vollziehende Änderung auch begreifen, indem wir den früheren Zustand als den objektiv bestehenden Grund des späteren und den späteren als die objektiv bestehende Folge des früheren auffassen. Bezeichnen wir den Grund und die Folge, insofern sie eine objektive Existenz in der Wirklichkeit haben, als Ursache und Wirkung, so gilt es demnach, über die bloße Beschreibung des in der Zeit ablaufenden Naturgeschehens hinauszugehen und die aufeinanderfolgenden Zustände der Körperwelt als Ursache und Wirkung aufeinander zu beziehen.

Indem die Ursache in ihre Wirkung sich verwandelt, bleibt sie für unser Denken bestehen: sie wird nicht zu nichts. Und indem die Wirkung aus der Ursache hervorgeht, war sie für unsere Auffassung schon vorhanden: sie entsteht nicht aus nichts. Es findet so der Grundsatz seine Anerkennung, daß bei aller und jeder Veränderung in der Natur niemals etwas aus nichts entsteht oder in nichts vergeht, sondern nur vorhandene Größen in äquivalente übergehen.

Auf diesen Grundsatz stützt sich die beobachtende und experimentierende Naturwissenschaft bei jedem Versuche, Gesetze des Naturgeschehens aufzustellen. Ihn stellt auch Robert Mayer („Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhang mit dem Stoffwechsel") an die Spitze seiner Entwicklungen, um neben der unzerstörbaren, wägbaren Materie nicht minder die unwägbare, immaterielle Kraft oder die Energie als ein bei allen Umwandlungen (in Fallkraft, Bewegung, Wärme, Magne-

tismus, Elektrizität, chemisches Getrenntsein und Gebundensein) unzerstörbares Sein zu erweisen.

Wir dürfen nun allerdings weder ein materielles noch ein immaterielles, unzerstörbares Sein als schlechthin und uranfänglich bestehend voraussetzen. Denn alles Sein tritt erst in den Bestimmungen unseres Denkens hervor. Die unabweisbare Forderung, die zeitlich aufeinanderfolgenden Zustände der Körperwelt als Ursache und Wirkung zu begreifen, nötigt uns aber, die von Haus aus unbeschränkt veränderlichen Körper mit gewissen, die Zustandsänderung bedingenden Merkmalen behaftet zu denken.

Diese Merkmale bestimmt nicht der jeweilige Zustand der Körper oder ihrer Teile: weder die Bewegung und Lage, noch das Volumen, auch nicht das Auftreten in selbständiger und einheitlicher räumlicher Form. Denn die Körper oder ihre Teile bewegen sich mit wechselnder Geschwindigkeit; sie ändern ihre Lage; sie sind bald größer, bald kleiner und bieten sich, indem sie zerfallen, in einer Vielheit von Raumerstreckungen dar oder büßen durch die Verbindung mit anderen Körpern ihre Selbständigkeit ein.

Erst dann, wenn wir auf die Änderung des Zustandes achten und den geänderten Zustand mit dem ursprünglichen in Zusammenhang bringen, tritt uns in unserem Denken die Eigenart der Körper entgegen. Denn wir sehen uns nun genötigt, jedem einzelnen auf Grund seiner Änderungsweise eine gewisse Beschaffenheit zuzuschreiben.

Wir wollen beispielsweise annehmen, daß Körper mit gleichförmigen Geschwindigkeiten in geraden Linien sich bewegen und nur dann, wenn sie zusammentreffen, ihre Bewegungszustände ändern, während ihre Anzahl und Größe dieselbe bleibt. Dann werden je zwei Körper, auch wenn sie in der Größe übereinstimmen und in

derselben Richtung mit der nämlichen Geschwindigkeit aufeinanderstoßen, im allgemeinen eine verschiedene, stärkere oder schwächere Bewegungsänderung erleiden. Diese tatsächlich auftretenden Verschiedenheiten müssen wir nun zu begreifen suchen. Darum denken wir uns jeden Körper mit einer bestimmten Masse begabt, die den Bewegungsaustausch regelt und die Aufstellung von Stoßgesetzen möglich macht.

Daß wir an unserem eigenen Körper den Stoß einer stärkeren Masse in der Regel auch stärker empfinden, kommt nicht wesentlich in Betracht. Denn es ist gleichgültig, ob die Einwirkung des in seiner Bewegung gehemmten Körpers auf unseren eigenen Körper erfolgt und unmittelbar empfunden wird oder einen anderen Körper in Mitleidenschaft zieht. In jedem Falle handelt es sich darum, die Zustandsänderung zu begreifen, und dazu dient uns die Masse.

Sie wird ohne weiteres als konstant vorausgesetzt. Es ist dies jedoch keineswegs selbstverständlich. Sie könnte auch von dem vorhandenen, der Veränderung unterliegenden Bewegungszustande abhängig sein und etwa mit zunehmender oder abnehmender Bewegung ebensowohl ständig wachsen oder abnehmen, wie gewissen Grenzwerten asymptotisch sich nähern. Daß dies nicht der Fall ist, kann nur die Erfahrung lehren. Denn wir lernen die Masse lediglich beim Zusammenstoßen der Körper kennen und dürfen sie nur, soweit die Erfahrung reicht, als konstant ansehen, ohne die Möglichkeit auszuschließen, sie bei weitergehenden Erfahrungen veränderlich zu finden. Darum bedingt die Masse nicht ein absolutes unveränderliches Sein des Körpers. Sie ist vielmehr nichts anderes als ein Parameter, der erst durch unser Denken dem Körper zugewiesen wird, um uns die Zustandsänderung beim Stoß als einen bloßen Bewegungsaustausch begreiflich zu machen.

Wenn in dem beispielsweise betrachteten Falle die Körper ihren Bewegungszustand nur beim Zusammenstoßen ändern, so werden ihre gegenseitigen Entfernungen größer oder kleiner, ohne daß dafür eine sonstige Änderung erfolgt. Es kommen bloß die Bewegungszustände der zusammenstoßenden Körper als Ursachen und Wirkungen in Betracht, während die Entfernungen lediglich als Folgezustände der vorhandenen Bewegungen begriffen werden. Dies führt uns dazu, wesentliche und unwesentliche Größen bei der Bestimmung des Zustandes der Körper zu unterscheiden. Eine Größe ist wesentlich, wenn sie sich im Zusammenhang mit einer anderen Größe ändert. Sie tritt alsdann zu der anderen in die Beziehung von Ursache und Wirkung. Eine unwesentliche Größe hingegen ändert sich, ohne die Änderung einer anderen Größe zu veranlassen. Sie kann, weil ihre Änderung ohne Ausgleich bleibt, weder als Ursache noch als Wirkung in Betracht kommen. Die Aufgabe der Naturerklärung ist es nun, die als Ursachen und Wirkungen auftretenden wesentlichen Größen festzustellen und zugleich, ebenso wie beim Bewegungsaustausch durch den Stoß, Parameter zu bestimmen, welche die Ursachen und Wirkungen einander äquivalent erscheinen lassen.

Demgemäß wird die Entfernung der Körper zu einer wesentlichen Größe, sobald ihre Verringerung, wie beim Fall auf der Erde oder bei der Bewegung im Himmelsraume, mit der Vergrößerung der vorhandenen Geschwindigkeiten verknüpft ist. Wir sagen alsdann, daß die Körper (die Erde und der fallende Stein; die Sonne und die Planeten) sich anziehen oder gegeneinander gravitieren. Wir wissen jedoch nichts von einer besonderen Anziehungskraft, sondern wir haben lediglich die Entfernungen und die Geschwindigkeiten, in gleicher Weise wie die Geschwindigkeiten vor und nach dem Zusammenstoß, als Ursache und Wirkung aufzufassen. Hier-

bei bringen sich wiederum die Massenwerte als Parameter zur Geltung.

Andere Parameter treten hingegen auf, wenn es gilt, den Zustand der Berührung, in dem die Teile eines festen Körpers oder zwei, in einer Fläche aneinandergrenzende Körper sich befinden, zu verändern. Es erweist sich hierbei der mehr oder minder innige Zusammenhang der Teile innerhalb eines Körpers oder der einander berührenden Körper, da seine Änderung den Aufbrauch anderer Größen erfordert, als wesentliche Größe.

Tritt ferner beim Stoß der Körper nicht ein bloßer Austausch, sondern eine Verminderung der durch die Stoßgesetze bedingten Geschwindigkeiten ein, so findet erfahrungsgemäß als Ausgleich eine Volumenänderung statt. Sie gibt sich bei der Berührung mit unserem Körper durch die Steigerung der Wärmeempfindung, bei der Berührung mit einem Thermometer im Steigen der Quecksilbersäule zu erkennen. Wir sagen alsdann, daß sich durch den Stoß die Bewegung in Wärme verwandelt habe, und wir erkennen so die Wärme als eine wesentliche, der Bewegung äquivalente Größe. Da aber dieselbe Bewegung und mithin dieselbe Wärme bei verschiedenen Körpern das Auftreten verschiedener Wärmegrade im Gefolge hat, so machen wir uns diese Verschiedenheit dadurch verständlich, daß wir jedem Körper eine besondere Kapazität für Wärme zuschreiben. Diese Wärmekapazität ist nun der Parameter, der das Verhalten der Körper bei der Änderung des Wärmezustandes regelt. Er ist nicht wie die Masse konstant, sondern von dem vorhandenen Wärmezustande abhängig.

Achten wir außerdem auf die Möglichkeit der Körper, sich zu durchdringen und neue Körper zu bilden, oder aus der Verbindung mit anderen herauszutreten und ein selbständiges Dasein zu gewinnen, so erkennen wir das Getrenntsein und Verbundensein sowohl als Wirkung wie

auch als Ursache anderweitiger Zustandsänderungen. Wird z. B. die Kohle unter Aufbrauch von Wärme bis zur Entzündungstemperatur erhitzt, so verbrennt sie unter Preisgabe ihrer selbständigen Existenz an der Luft und verursacht durch ihre Verbrennung Wärme. Da aber die Körper bei ihren Verbindungs- und Zersetzungsprozessen ein überaus verschiedenartiges Verhalten zeigen, so sind wir zur Einführung neuer Parameter genötigt, um den vielgestaltigen Begriff der chemischen Substanz zu prägen. So gehört es denn zur Eigenart der Chlorwasserstoffsäure, des Wasserdampfs, des Ammoniakgases, daß je vier Volumina dieser Stoffe in je zwei Volumina Chlor, Sauerstoff, Stickstoff und der Reihe nach in je zwei, vier, sechs Volumina Wasserstoff sich zerlegen lassen. Es ergibt sich somit das Chlor als einwertig, der Sauerstoff als zweiwertig und der Stickstoff als dreiwertig, und man findet in den die Wertigkeit angebenden Zahlen die Parameter, welche die Verbindungsfähigkeit der Elemente zum Ausdruck bringen.

Schließlich ist in Erwägung zu ziehen, daß zu jedem Körper der ihn umgebende und durchdringende Raum in Beziehung tritt, der als körperlich existierend vorauszusetzen ist, soweit elektrische und magnetische Zustände sich in ihm ausbreiten und die Zustandsänderung der sinnlich wahrnehmbaren Körper vermitteln und bedingen. Es ist dies der Weltäther. Da er nicht als Ganzes sich bewegen kann, um Stoßwirkungen hervorzubringen, so läßt sich ihm keine Masse im gewöhnlichen Sinne zuschreiben. Er muß aber in seinen Teilen beweglich, der Verdichtung und Verdünnung und somit wechselnder Lageänderungen fähig gedacht werden, so daß ihm auch gewisse, sein elektromagnetisches Verhalten kennzeichnende Parameter zukommen.

Wir gelangen so zu der Erkenntnis, daß jeder Körper mit Parametern behaftet zu denken ist,

die es möglich machen, das Naturgeschehen in seinem zeitlichen Ablauf in die Beziehung von Ursache und Wirkung zu bringen und die Ursache ebenso wie die Wirkung als äquivalente Zustände einer und derselben, in sich zusammenhängenden Körperwelt zu begreifen. Die Parameter sind konstant oder von den jeweiligen Zuständen der Körper abhängig.

Werden die vorhandenen Zustände durch die Größen $x_1, x_2, x_3, \ldots$ und die Parameter, welche bei der Änderung dieser Zustände hervortreten, durch $c_1, c_2, c_3, \ldots$ bezeichnet; werden ferner die auf Grund dieser Parameter innerhalb eines Zeitabschnittes sich entwickelnden Zustände durch $y_1, y_2, y_3, \ldots$ und die nunmehr die Zustandsänderung beherrschenden Parameter durch $d_1, d_2, d_3, \ldots$ angegeben, so läßt sich demnach das Naturgeschehen in allgemeinster Weise durch das Schema

$$[x_1, x_2, x_3, \ldots; c_1, c_2, c_3, \ldots] \longrightarrow [y_1, y_2, y_3, \ldots; d_1, d_2, d_3, \ldots]$$

andeuten.

Hierdurch wird zum Ausdruck gebracht, daß die Zustände nicht bloß mit der Zeit sich ändern, sondern überdies als Ursache und Wirkung einander äquivalent sind.

Dabei wird vorausgesetzt, daß die Parameter, die das Naturgeschehen begreiflich machen und das Wirkliche als vernünftig erscheinen lassen, auf Grund der Erfahrung tatsächlich bestimmbar sind. Wäre dies nicht der Fall, so wäre das Naturgeschehen ein gesetzloses Werden ohne die Vernunft, die wir durch die Bestimmungen unseres Denkens in die Welt hineintragen. Dann müßten wir aber nach der Vernunft suchen, bis wir sie finden. Denn die Wirklichkeit baut sich in den Bestimmungen unseres Denkens als die im Raume ausgebreitete und in der Zeit sich verändernde Körperwelt

auf, und sie wird uns nur dann begreiflich, wenn wir die aufeinanderfolgenden Zustände der Körperwelt als Ursache und Wirkung zueinander in Beziehung setzen.

4. Verborgene Qualitäten und Kräfte.

Wer die veränderlichen Raumkörper, die wir mit unseren Sinnen wahrnehmen, als das allein Wirkliche anerkennt, bekennt sich damit noch nicht zu der kritischen Auffassung des Naturgeschehens, die wir soeben angedeutet haben. Er wird die Körperwelt als bestehend hinnehmen, mag er sie als einen von Gesetzen beherrschten Kosmos denken, oder als ein Chaos, aus dem zufällig oder notwendig die Welt, in der wir leben, hervorgegangen ist. Solange er aber nicht erkannt hat, daß die Welt in jeder Form nur in den Bestimmungen seines Denkens hervortritt, wird er naiver Weise den Grund für das Geschehen in verborgenen Qualitäten und Kräften der Körper selbst suchen: er wird fragen, warum es verschiedenartige Körper und Geschehnisse an den Körpern gibt, statt festzustellen, wie die Auffassung der Körper und ihrer Veränderungen in seinem Denken sich vollzieht.

So kennt Aristoteles zwar auf Grund der besonderen Annahmen, die er dem Weltgeschehen zugrunde legt, kein Entstehen und Vergehen der Welt, auch keine Perioden der Zerstörung und Neubildung: er hält das Himmelsgebäude für entstehungslos und unvergänglich (de coelo; I, 10). Er glaubt aber, daß nicht nur der Mensch als beseeltes Wesen sich bewegen und sich betätigen könne, sondern auch alle Körper mit einer gewissen Fähigkeit zur räumlichen Bewegung von Haus aus begabt seien. Sie sind wie von einem Streben nach Bewegung beseelt und bewegen sich demzufolge tatsächlich. Nun ist Aristoteles der Ansicht, daß jede Bewegung geradlinig

oder kreisförmig oder aus diesen einfachsten Bewegungsweisen zusammengesetzt sei. Es muß daher, so schließt er, den elementaren Bewegungen entsprechend auch elementare Körper geben, deren Wesen darin besteht, sich geradlinig oder kreisförmig zu bewegen. Die Kreisbewegung ist in sich vollendet, von Gegensätzen frei und unzerstörbar. Darum sind auch die ihrer Natur nach kreisförmig sich bewegenden Körper ungeworden und unvergänglich, keiner Veränderung, weder einer Vermehrung noch einer Verminderung unterworfen (de coelo; I, 3). Es sind dies die Himmelskörper. Den Elementen der irdischen Körper ist hingegen die geradlinige Bewegung eigentümlich. Sie geht entweder nach oben oder nach unten. Nach oben bewegt sich das Leichte, nach unten das Schwere. Darum sind die Elemente an und für sich leicht oder schwer. Das absolut Leichte ist das Feuer, das absolut Schwere die Erde. Dazu kommt zur Vermittlung der Gegensätze die relativ leichte Luft und das relativ schwere Wasser. Die Beschaffenheit der Elemente verrät sich aber auch in der sinnlichen Wahrnehmung der aus ihnen gemischten Körper, die man mit den Händen greifen kann und als warm oder kalt, trocken oder feucht empfindet: warm und trocken ist das Feuer, warm und feucht die Luft; kalt und feucht das Wasser, kalt und trocken die Erde. So muß denn in der Mitte der Welt, als dem ihr zukommenden Orte, die kugelförmige Erde ruhen; ihre Höhlungen sind mit dem Wasser ausgefüllt; an Erde und Wasser schließt sich die Luft und daran der Feuerkreis, den das kugelförmige Himmelsgewölbe umwölbt, in dem sich die Sphären mit den in ihnen ruhenden Gestirnen als lebendige, beseelte Wesen bewegen.

Zu einer anderen Ansicht über das Wesen der Materie gelangten die Alchymisten, die sich bemühten, die Metalle zu verwandeln und Gold zu machen. Sie

glaubten, daß die Natur des Quecksilbers und des Schwefels zusammen mit der des Salzes den Dingen und auch bereits den Elementen als wirksame Prinzipien zugrunde liegen. So wurden insbesondere von Paracelsus Mercurius, Sulfur und Sal als die Grundstoffe bezeichnet, von denen jeder durch eine unbewußt wirkende Kraft, Archeus genannt, in seinem Wirken geleitet wird. Es blieben jedoch wie bei Aristoteles die Dinge selbst ohne weiteres mit den Eigenschaften oder Vermögen begabt, die in ihrem Verhalten zutage treten und ihre Veränderungen bedingen.

* * *

Eine wesentlich neue Auffassung des Naturgeschehens wurde erst durch die Lehre des Kopernikus von der Bewegung der Erde um die Sonne gefördert. Denn nun mußte die Unterscheidung zwischen himmlischen und irdischen Körpern preisgegeben und das absolut Schwere, die Erde, als beweglich angesehen werden.

Die hierdurch bedingte Überwindung der Aristotelischen, das ganze Mittelalter beherrschenden Betrachtungsweise können wir bei Kepler verfolgen. Dieser phantasiereiche Forscher, der mit leicht beweglichem Geiste die verschiedenartigsten Vorgänge zueinander in Beziehung setzt, ist von Haus aus in den hergebrachten Anschauungen befangen. In dem „Calendarium in annum 1599“ (Opera omnia, Vol. I) sucht er z. B. begreiflich zu machen, daß die Astrologie „Grund in der Natur habe, ob sie schon nicht ad speciem deduziert werden kann.“ Denn wie der Mensch, die kleine Welt, eine lebendige Seele habe, so könne auch in dem Erdboden „nicht nur die dumme, unverständliche Feuchtigkeit, sondern auch eine verständliche Seele stecken.“ Und wie die Seele des Menschen durch die Musik erfreut, erquickt und ge-

kräftigt wird, so mag wohl auch die Seele, die in dem Erdboden steckt, „anfangen zu tanzen, wenn ihr die Aspekte pfeifen“, bei starken Aspekten sich auch stark erhitzen, „ihr Amt mit Auftreibung der Dämpfe heftiger treiben und also allerlei Gewitter verursachen, da sie sonst, wenn kein Aspekt vorhanden, still ist und nicht mehr Dämpfe treibt, denn zu den Wasserflüssen vonnöten sind.“ Werden auf diese Weise Gewitter verursacht, so hängt durch die Vermittlung derselben auch die Fruchtbarkeit des Jahres und die Konstitution der Luft von den himmlischen Aspekten ab, die von einem Astronomen unfehlbar vorhergesagt werden können.

So hatte er auch in dem „Mysterium Cosmographicum“ den Himmelskörpern Seelen zugeschrieben, um ihre Bewegung zu erklären. Die Lehre des Kopernikus nötigte aber dazu, die Bewegung der Planeten zu der im Bewegungsmittelpunkte ruhenden Sonne in Beziehung zu setzen und ebenso auch die Bewegung des Mondes auf die Erde zu beziehen. Es mußte darum außerhalb des sich bewegenden Körpers die Ursache der Bewegung gesucht werden, die Aristoteles aus der Natur des Körpers selbst begreiflich machen wollte. Demgemäß kommt Kepler dazu („De motibus stellae Martis“; introductio), die „wahre Lehre von der Schwere“ auf die Axiome zu gründen, daß jede körperliche Substanz für sich allein, außerhalb der Wirkungssphäre eines ähnlichen Körpers, an jedem Orte ruhe, daß aber zwei Körper gegenseitig ein Streben zur Vereinigung haben, was als Schwere zu bezeichnen sei. Darum wird das Schwere nicht (wie nach der Ansicht des Aristoteles) zum Mittelpunkte der Welt, sondern zu dem Körper, gegen den es schwer ist, getrieben. Es würden daher zwei Steine, die außerhalb der Wirkungssphäre eines dritten Körpers irgendwo im Weltraume einander nahe gebracht würden, an einem mittleren, durch das Verhältnis ihrer Größe

bestimmten Orte sich vereinigen. Dies müßte auch bezüglich der Erde und des Mondes geschehen, wenn sie nicht durch irgend eine Kraft, jede in ihrem Umschwung, zurückgehalten würden. Daß aber in der Tat die Schwere wirkt, verrät das Meer durch Ebbe und Flut. Es wird von dem Monde angezogen und würde sich völlig von der Erde erheben, um zum Monde abzufließen, wenn es nicht von der Erde in noch stärkerem Maße angezogen würde.

Hiernach gelangt Kepler zu der Ansicht, daß jeder Körper, für sich allein betrachtet, an jeder Stelle des Weltraums ruhen kann, und daß je zwei Körper auf Grund der Schwere in ihrer Verbindungsgeraden ähnlich wie zwei frei bewegliche, auf dem Wasser schwimmende Magnete sich gegeneinander bewegen müssen. Er vermag es aber nicht, auch den Zustand gleichförmiger Bewegung als jedem sich selbst überlassenen Körper unabänderlich zugehörig zu denken. So bleibt ihm der Zugang zur Ableitung des Gravitationsgesetzes verschlossen, und er muß außer der Schwere noch andere Ursachen ersinnen, um die Bewegung der Planeten um die Sonne ohne die Annahme bewegender Intelligenzen oder Seelen, an die er ursprünglich geglaubt hatte, zu erklären. Hierbei leitete ihn seine Vorstellung von der „species immateriata", die mit dem „spiritus subtilissimus" Newtons (S. 48) — vielleicht auch mit dem Ausfluß von Kraftlinien, wie ihn Faraday annahm — verglichen werden kann.

Eine species immateriata ist der Schein, der von einem leuchtenden Körper ausströmt und uns erleuchtet; ebenso der Klang, der Geruch, die Wärme, die Kälte. Selbst von der Wand, deren Nähe man, beim vorsichtigen Umhergehen in einem dunkeln Zimmer angeblich empfindet, ehe man sie berührt, geht eine solche aus, und diejenige, die im Magnet ihren Sitz hat, bewirkt die Anziehung des Eisens. So ist es denn auch eine species

immateriata der Sonne, die alle Planeten um die Sonne herum führt. Die Planeten haben ja — wie Kepler in der Schrift „Tertius interveniens“ an Feselius (Thesis 51; Opera omnia, Vol. I), seine Ansichten zusammenfassend, sagt — die Art, „daß sie an einem jeden Ort des Himmels, da sie jemals angetroffen werden, stillstehen würden, wenn sie nicht getrieben werden sollten. Sie werden aber getrieben per speciem immateriatam Solis in gyrum rapidissime circumactam. Item werden sie getrieben von ihrer selbst eigenen magnetischen Kraft, durch welche sie einhalb der Sonne zuschiffen, anderenteils von der Sonne wegzielen. Die Sonne aber allein hat in ihr selbst ein virtutem animalem, durch welche sie informiert, licht gemacht, und wie eine Kugel am Drehstock beständig umgetrieben wird, durch welchen Trieb sie auch ihre speciem immateriatam ad extremitates usque mundi diffusam in gleicher Zeit herumgehen macht und also successive alle Planeten mit herumzieht.“

Indem aber Kepler in dieser Weise bemüht ist, ein Verständnis für das Naturgeschehen zu gewinnen, beobachtet er zugleich unabhängig von jeder vorgefaßten Meinung den Lauf der Planeten und sucht in unablässigem Bemühen nach einer zusammenfassenden Darstellung der Beobachtungen, die er schließlich in den drei Gesetzen findet, wonach die Planeten in Ellipsen sich um die Sonne bewegen, mit ihren Distanzen von der Sonne in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume überstreichen und in den Quadraten ihrer Umlaufszeiten dasselbe Verhältnis wie in den Kuben ihrer mittleren Entfernungen zeigen. Die Ableitung dieser Gesetze begründet in der Schätzung der Nachwelt Keplers unvergänglichen Ruhm. Sie gilt mit Recht als das Muster der induktiven, bis zur exakten mathematischen Formulierung vordringenden Untersuchungsweise, die das Kennzeichen der modernen Naturforschung bildet.

Kepler verdient indessen als Naturphilosoph nicht minder wie als induktiver Forscher unsere Anerkennung. Er beseitigt die bewegenden Intelligenzen und hält jeden Körper für fähig, an jedem Orte im Weltraume zu verharren. Er überwindet so die Auffassungsweise des Aristoteles, die jedem Körper ein Streben nach einem Orte zulegt, und eröffnet den Zugang zur modernen Naturbetrachtung.

* * *

Mit der Eröffnung des Weges war allerdings der Weg selbst noch nicht zurückgelegt. Denn die Naturkörper mußten nun durch variable Größen bestimmt werden, bei deren Änderung gewisse konstante Größen oder Parameter zur Geltung kommen. Die species immateriatae vermochten jedoch nur die Tatsache begreiflich zu machen, daß überhaupt an den Körpern eine Veränderung ihres Zustandes erfolgt, indem etwas von dem einen Körper ausfließt, was einen anderen in Mitleidenschaft zieht.

Einen entscheidenden Schritt zu einer wirklichen Größenbestimmung tat Galilei. Er sucht den bewegten Körper in seiner objektiven Wirklichkeit zu begreifen. Hierzu dient ihm das Bewegungsmoment, das virtuell die Neigung oder das Streben zur Bewegung und ebenso aktuell die Wucht oder die Wirksamkeit der vorhandenen Bewegung bedingt. Es tritt bei jeder Änderung im Zustande des Körpers zutage, beim Übergang von der Ruhe zur Bewegung und bei der Vergrößerung oder Verringerung einer vorhandenen Bewegung. Und da es bei gleichen Geschwindigkeiten von den Gewichten, bei gleichen Gewichten von den erstrebten oder vorhandenen Geschwindigkeiten abhängt, so offenbart sich in ihm sowohl eine konstante als auch eine variable Größe. Die konstante Größe ist die Masse, die

zusammen mit der variablen, aktuellen oder virtuellen Bewegung das Wesen des bewegten oder der Bewegung fähigen Körpers kennzeichnet.

Das Wesen des Körpers, das hiernach Galilei in dem Produkt aus Masse und virtueller oder aktueller Bewegung fand, suchte andererseits Descartes in der bloßen Ausdehnung nach Länge, Breite und Tiefe, wobei er eine unbegrenzte Teilbarkeit und zugleich eine vollkommene Undurchdringlichkeit der unmittelbar aneinander grenzenden, mit Bewegung begabten Raumteile annahm. Die konstanten Größen sind nun die Volumina der Raumkörper, während der Austausch der vorhandenen Bewegungen und die Verschiebung der Raumkörper im ganzen und in ihren Teilen die in ihrer Größe veränderliche Bewegung und die mit der Bewegung wechselnde Gestalt der Raumerfüllung bedingt.

Der Austausch der Bewegungen bleibt allerdings unverständlich. Denn die Körper des Descartes sind in Wahrheit ideale Flüssigkeiten, die — wie man annehmen sollte — beim Zusammentreffen ineinanderfließen und dabei in eine Bewegung geraten müssen, die aus den ursprünglich vorhandenen Bewegungen sich zusammensetzt. Darum setzt Huyghens, der nicht wie Descartes das Wesen der Körper in ihrer bloßen Ausdehnung zu erblicken vermag, neben der Undurchdringlichkeit auch einen Widerstand gegen das Zerbrechen und Zusammendrücken voraus. Er gelangt so dazu, die unzulänglichen Aufstellungen des Descartes über den Bewegungsaustausch durch die für den Stoß harter, elastischer Körper gültigen Bestimmungen zu ersetzen.

Indessen haben die Körper auch bei Descartes eine in ihren Wechselwirkungen sich behauptende Gestalt. Er unterscheidet ja (Principia philosophiae; III. De mundo adspectabili; 52) drei Arten des Stoffes: „die erste Art ist die, welche solche Stärke der Bewegung hat, daß sie

bei der Begegnung mit anderen Körpern in Stückchen von endloser Kleinheit zerspringt und ihre Gestalt der Enge der von jenen freigelassenen Lücken anpaßt," — aus ihnen entstehen die Sonne und die Fixsterne. „Die andere Art ist die, welche in kugelige und zwar im Vergleich mit den sichtbaren Körpern in sehr kleine Teilchen geteilt ist" — sie erfüllen den Weltraum zwischen den Himmelskörpern, um die sie sich in Wirbeln drehen. Die dritte Art besteht „entweder aus stärkeren Stücken oder aus einer weniger zur Bewegung geeigneten Gestalt" — sie bildet die Erde, die Planeten und die Kometen. Es wird somit die Gestalt als ein im Wechsel der Bewegung wenigstens in relativer Dauer sich erhaltendes Merkmal anerkannt. Dies bleibt nur bei der anfänglichen Bestimmung der Natur des Raumkörpers unbeachtet, so daß auch der infolge der Gestaltsänderung eintretende Verlust an Bewegung vernachlässigt wird.

Wir können jedoch diese Widersprüche in der Ausgestaltung der Lehre des Descartes auf sich beruhen lassen. Denn eine wesentliche Bedeutung haben für uns nur die klar ausgesprochenen Grundsätze (Principia philosophiae; II. De principiis rerum naturalium; 37, 39, 40), daß jeder Körper „in demselben Zustande bleibt und ihn nur infolge äußerer Ursachen verändert", wobei als Zustand ebensowohl seine Gestalt wie auch seine Ruhe oder seine Bewegung in Betracht kommt; daß ferner „jeder Teil des Stoffes, für sich betrachtet, nur in gerader Richtung, aber nie in gekrümmter seine Bewegung fortzusetzen strebt", wodurch der jedem Körper eigentümliche Bewegungszustand, unter Ausschluß der von Aristoteles den himmlischen Sphären zuerkannten Kreisform, auf die gerade Linie beschränkt wird; und daß schließlich nur ein, in seiner Gesetzmäßigkeit allerdings nicht einwandfrei bestimmter, Austausch der Bewegungen stattfindet, wobei der eine Körper bloß das gewinnt, was der andere verliert.

Wie sehr Descartes überzeugt war, hiermit die Grundlagen der Naturerkenntnis völlig aufgedeckt zu haben, sagt er selbst (Principia philosophiae; II. De principiis rerum naturalium; 64) mit den Worten: „Ich gestehe offen, daß ich keine andere Materie der körperlichen Dinge anerkenne, als jene durchaus teilbare, gestaltbare und bewegliche, welche die Geometer die Größe nennen und zu dem Gegenstande ihrer Beweise nehmen, und daß ich in ihr nur diese Teilungen, Gestalten und Bewegungen beachte und nichts an ihnen als wirklich anerkenne, was nicht aus jenen Gemeinbegriffen, über deren Wahrheit wir nicht zweifeln können, so klar sich ergibt, daß es als mathematisch bewiesen gelten kann." Und da alle Naturerscheinungen hieraus erklärt werden können, so hält er, wie er hinzufügt, „andere Prinzipien der Naturwissenschaft weder für zulässig noch für wünschenswert."

* * *

In der Tat wird durch die aufgestellten Grundsätze die Aufgabe der modernen Naturerklärung im Gegensatz zur Auffassungsweise des Aristoteles scharf umschrieben. Wenn nämlich jeder Körper, so viel an ihm liegt, in seinem Zustande beharrt, so kann überhaupt nichts sich ändern, solange die Zustände aller Körper miteinander verträglich sind. Alles Geschehen in der Welt wird daher bloß durch das Zusammenbestehen von Körpern, deren Zustände nicht miteinander verträglich sind, bedingt. Aristoteles hingegen begabte die Körper mit zielstrebenden Kräften, so daß es zum Wesen des Körpers gehörte, sich solange zu verändern, bis das vorgesteckte Ziel erreicht war.

Es kann sich daher nur darum handeln, sowohl über die Zustände der Körper als auch über ihre Änderungsweise, die durch das Zusammentreffen unverein-

barer Zustände veranlaßt wird, Klarheit zu gewinnen. Die Änderung kann aber nur wiederum Zustände, die mit der Beschaffenheit der Körper verträglich sind, ergeben.

Hierbei macht sich indessen eine bemerkenswerte Schwierigkeit geltend. Gehört die Bewegung, was man ohne Zweifel zugeben muß, zum Zustande des Körpers, so muß sie offenbar gleichförmig und in gerader Linie fortschreitend gedacht werden, wenn sie von anderen Körpern unabhängig sein soll. Da es jedoch weder einen absoluten Raum noch eine absolute Zeit gibt, so muß bereits bei der Bestimmung der Richtung und der Geschwindigkeit der Bewegung auf andere Körper und deren Bewegungszustände Bezug genommen werden. Gehört ferner die im Bewegungsmomente des Galilei oder in der Bewegungsgröße des Descartes sich bemerkbar machende Masse, was gleichfalls zugestanden werden muß, zum Zustande des Körpers, so muß sie zwar bei unverändertem Zustande natürlich als konstant gedacht werden. Ihre Bestimmung setzt aber wiederum die Bezugnahme auf andere Körper, nämlich die Beachtung des Bewegungsaustausches beim Stoß oder die Feststellung des Gewichtes voraus.

Hieraus erhellt, daß ein Körper, für sich betrachtet, weder eine Bewegung noch eine Masse hat und beides erst auf Grund seines Zusammenbestehens mit anderen Körpern erhält. Dies kann uns nicht befremden. Wir wissen ja, daß die Wirklichkeit nur auf dem Zusammenbestehen einer Vielheit unterscheidbarer Glieder beruht. Das einzelne Wirkliche hat daher nur sein Dasein, das als solches völlig unbestimmt ist und eine Bestimmtheit erst gewinnt, indem es zusammen mit anderen erfaßt und als im Raume bestehend und in der Zeit sich verändernd erkannt wird. In diesem, durch unser Erfassen der Wirklichkeit bedingten, zeitlich-räum-

lichen Dasein hat es notwendig Größe und Gestalt: es wird durch die Anzahl, die Größe, die Lage und Bewegung seiner Teile bestimmt und kann sich nur hinsichtlich der Anzahl, der Größe, der Lage und Bewegung seiner Teile ändern. Es gibt in der Tat, wie Descartes sagt, nur jenes durchaus Teilbare, Gestaltbare und Bewegliche, das wir als Raumkörper bezeichnen. Es ist aber kein Ding an sich, das von vornherein Masse und Bewegung hat. Für sich allein betrachtet kommt ihm bloß sein Dasein zu, in dem es bei allem Wechsel beharrt. Das ursprünglich und unabhängig von aller Erfahrung gültige Beharrungsgesetz kann daher nur in dem Satze bestehen, daß, wenn etwas da ist, es von jeher da war und immer da sein wird, da wir uns nicht denken können, daß es aus nichts werde oder in nichts vergehe.

Dieses Dasein stellt sich uns allerdings auf Grund der Formen, an die das Erfassen der Wirklichkeit gebunden ist, als der räumlich bestimmte und in der Zeit veränderliche Körper dar. Er ist jederzeit irgendwo, so daß er in bezug auf andere Körper ruht oder sich bewegt. Und wenn er seinen Zustand der Ruhe oder der Bewegung ändert, so wird er mit Masse begabt gedacht, damit uns die Zustandsänderung begreiflich werde.

Descartes und mit ihm alle, die in der objektiv bestehenden Welt einen bloßen Bewegungsmechanismus erblicken, glauben aber an das absolute Sein der Körper und an die Unveränderlichkeit der Masse. Sie bekennen sich so zu einem neuen Dogma, nachdem sie das Dogma von den zielstrebenden Kräften des Aristoteles überwunden haben. Es besteht im Glauben an die substanzielle Masse, die unveränderlich beharrt, indem sie mit gleichförmiger Geschwindigkeit sich bewegt.

Dieser Glaube findet in den Erfahrungen des täglichen Lebens seine Stütze. Wir drücken und stoßen

die Gegenstände unserer Umgebung, um eine Änderung ihrer Lage herbeizuführen, und hierbei finden wir sie undurchdringlich, so daß, wo der eine Körper ist, nicht zugleich ein anderer sein kann. Wir gewöhnen uns so, Ruhe und Bewegung für die natürlichen Zustände und Druck oder Stoß für die selbstverständlichen Ursachen der Zustandsänderung zu halten. Und infolge davon erscheint uns das Naturgeschehen in allen seinen Formen nur insoweit verständlich, als seine Zurückführung auf den Stoß und Druck bewegter Massen gelingt. Demgemäß sucht Descartes die Bewegung der Himmelskörper und den Fall der Körper auf der Erde, die Erscheinungen der Wärme, des Magnetismus und der elektrischen Anziehung durch verborgene Massen und verborgene Bewegungen zu erklären. Und auch Huyghens (Traité de la lumière) sieht das Kennzeichen der „wahren Philosophie" darin, daß man „die Ursache aller natürlichen Wirkungen durch mechanische Gründe" begreift, wenn man nicht „auf jede Hoffnung jemals etwas in Physik zu verstehen" verzichten will.

* * *

Da jedoch die verborgenen Massen und Bewegungen der Beobachtung sich entziehen, so können sie nicht unmittelbar in Betracht kommen, wenn es gilt, das Naturgeschehen in seinem tatsächlichen Verlauf auch da, wo es nicht auf sinnlich wahrnehmbaren Stoß- und Druckwirkungen beruht, festzustellen.

Beispielsweise steht Boyle („Chymista scepticus vel dubia et paradoxa chymicophysica") durchaus auf dem Boden der mechanischen Naturbetrachtung des Descartes, wenn er auch gleich Huyghens die Annahme starrer materieller Teile bevorzugt. Es erscheint ihm, wie er sagt, nicht ungereimt, anzunehmen, daß bei der anfäng-

lichen Erzeugung der zusammengesetzten Körper die allgemeine Materie, aus der jene hervorgingen, in kleine Partikeln von verschiedener Größe und Gestalt und mit verschiedenartigen Bewegungen begabt, geteilt gewesen seien. Auch sei es nicht unmöglich, daß aus diesen winzigen Partikeln gewisse kleinste und benachbarte da und dort zu kleinen Klümpchen sich verästelt und so eine große Menge derartiger Verdichtungen oder Klümpchen gebildet haben, die in ihre ursprünglichen Betandteile nicht mehr leicht zerfallen. Er gewinnt so eine allgemeine Vorstellungsweise, die über die Ansichten des Aristoteles und der Alchymisten vom Wesen der Materie hinausführt. Und er benutzt sie als Unterlage für seine, die moderne Chemie begründende Erkenntnis, daß man durch die Zerlegung der zusammengesetzten Körper eine größere oder geringere Anzahl unzerlegbarer Stoffe erhalte, die man als Elemente bezeichnen könne. Diese Erkenntnis steht jedoch in keinem greifbaren Zusammenhang mit der Annahme kleinster, in Bewegung befindlicher Massenteilchen. Sie hätte ebensowohl ohne diese Annahme gewonnen werden können. Denn ihr wesentlicher Inhalt besteht in der Annahme, daß die Elemente keine Prinzipien oder Qualitäten sind, sondern Stoffe, aus denen alle anderen sich zusammensetzen.

So hat denn überhaupt nicht die Spekulation über mögliche Bewegungszustände der Materie, sondern die Feststellung der Gesetzmäßigkeiten, die bei den verschiedenartigen Zustandsänderungen der Körper erfahrungsgemäß stattfinden, zum Aufbau der modernen Physik und Chemie geführt.

Hierbei konnte allerdings wenigstens im Prinzip die Auffassung festgehalten werden, daß bei Annahme verborgener Massen und Bewegungen jede Zustandsänderung durch das bloße Zusammenbestehen undurchdringlicher, in ihren Bewegungen beharrender Körper

verursacht werde. Es hat indessen die Behandlung des Problems der Planetenbewegung durch Newton tatsächlich zu einer Preisgabe dieser Auffassung geführt.

Indem sich nämlich Newton auf die Bewegungen der erfahrungsgemäß vorhandenen Himmelskörper beschränkt und darauf verzichtet, verborgene Massen und Bewegungen zur Erklärung zu benutzen, kann er nicht die Bewegungszustände allein in ihrem Zusammenbestehen für die Zustandsänderung verantwortlich machen. Er schreibt zwar (Principia philosophiae naturalis mathematica) dem mit Masse begabten Körper das Vermögen zu, „so weit es an ihm ist, in einem Zustande der Ruhe oder der gleichförmigen geradlinigen Bewegung zu verharren". Er sieht sich aber außerdem genötigt, neben diesem in Stoß und Druck sich äußernden Beharrungsvermögen die Zentripetalkraft als Ursache der Zustandsänderung einzuführen. Sie bewirkt „daß ein Körper gegen irgendeinen Punkt als Zentrum gezogen oder gestoßen wird, oder auf irgendeine Weise dahin zu gelangen strebt." „Hierher gehört die Schwere, vermöge welcher ein Körper sich dem Mittelpunkt der Erde zu nähern sucht; die magnetische Kraft, durch welche das Eisen zum Pole des Magneten hingezogen wird und jene Kraft, welche es auch immer sei, durch welche die Planeten beständig von der geradlinigen Bewegung abgezogen und in krummen Linien sich zu bewegen gezwungen werden."

Für Newton selbst ist allerdings die Zentripetalkraft lediglich ein Hilfsmittel zur hypothesenfreien Darstellung der Erscheinungen, deren Ursachen hierdurch noch nicht aufgedeckt sind. Sie bringt bloß die tatsächlich sich vollziehende Bewegungsänderung auf einen gesetzmäßigen Ausdruck, ohne etwa die Verminderung der Distanz des bewegten Körpers vom anziehenden Zentrum als einen Ersatz für die Zunahme der sogenannten lebendigen

Kraft der Bewegung darzubieten. Sie darf demnach als ein Notbehelf, als ein Asyl der Unwissenheit bezeichnet werden. Dies entspricht durchaus der Auffassung, die Newton in einem Briefe an Bentley (Rosenberger, Newton und seine physikalischen Prinzipien, 1895) mit folgenden Worten vertritt: „Daß die Gravitation der Materie wesentlich, inhärent und anerschaffen sein sollte, so daß ein Körper auf einen andern in der Entfernung durch den leeren Raum ohne Vermittlung von etwas wirken könnte, wodurch die Aktion und Kraft von dem einen zum andern geleitet wird, das ist nach meinem Dafürhalten eine so große Absurdität, daß kein Mensch, der in philosophischen Dingen eine genügende Denkfähigkeit hat, darauf verfallen kann.“

Für die Nachfolger Newtons wird nun aber die in die Ferne wirkende Kraft zum Sein der Körper, die als ein bloßes System ausdehnungsloser, mit Attraktion und Repulsion behafteter Massenpunkte gedacht werden dürfen. Demzufolge gibt Kant („Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft“) eine „dynamische Erklärung des Begriffs der Materie“, die ihren Raum „nicht durch ihre bloße Existenz“, sondern „durch repulsive Kräfte aller ihrer Teile“ erfüllt und zugleich „eine Anziehungskraft, als die zweite wesentliche Grundkraft“ erfordert. Und Schelling (s. S. 72) läßt durch den dynamischen Prozeß aus dem Punkte die Linie, die Fläche und die körperliche Raumerfüllung hervorgehen, so daß die Kraft, das Asyl der Unwissenheit, zum Urquell aller Wirklichkeit wird.

Ebenso wie die Zentripetalkräfte Newtons bedingen aber auch die sogenannten Fluida oder unwägbaren Stoffe, die man als Träger der Wärme und des Lichtes früher vorausgesetzt hat und auch in unseren Tagen den elektromagnetischen Erscheinungen zugrunde liegend denkt, ein Durchbrechen der rein mechanischen Natur-

auffassung. Wenn man nämlich Elektrone als elementare Quanta der Elektrizität anerkennt, die als Ladungen der Moleküle wägbarer Stoffe und im freien Zustande auftreten, so wird man dem Glauben untreu, daß alles Naturgeschehen auf undurchdringlichen und unveränderlichen, von sich aus im Zustande gleichförmiger Bewegung beharrenden Massen beruhe.

Man kann indessen immer wieder der Hoffnung sich hingeben, daß doch schließlich die Annahme verborgener Massen und verborgener Bewegungen zur Erklärung des Naturgeschehens in jeder Form ausreichen werde. In voller Klarheit und Strenge vertritt neuerdings Hertz („Die Prinzipien der Mechanik, in neuem Zusammenhange dargestellt“, 1894) diesen Standpunkt.

Er läßt nur die Zeit, den Raum und die Masse als die einzigen Grundvorstellungen zu. Da aber die Mannigfaltigkeit der wirklichen Welt größer sein muß als die Mannigfaltigkeit der Welt, welche sich unseren Sinnen unmittelbar „offenbart“, da wir „hinter den Schranken unserer Sinne noch heimliche Mitspieler“ suchen müssen, so nimmt er an, „daß auch das Verborgene nichts anderes sei als wiederum Bewegung und Masse und zwar solche Bewegung und Masse, welche sich von den sichtbaren nicht an sich unterscheidet, sondern nur in Beziehung auf uns und auf unsere gewöhnlichen Mittel der Wahrnehmung.“ Er sieht demnach auch in den sogenannten Kräften „nichts weiter als eine Wirkung von Masse und Bewegung“, und er hält eine solche „dynamische“, auf Bewegungsvorgänge fußende Erklärungsweise für zeitgemäß. „Die Kräfte der Wärme“ — so fügt er hinzu — „hat man mit Sicherheit auf die verborgenen Bewegungen greifbarer Massen zurückgeführt. Durch Maxwells Verdienst ist die Vermutung fast zur Überzeugung geworden, daß wir in den elektrodynamischen Kräften die Wirkung der Bewegung verborgener

Massen vor uns haben. Lord Kelvin rückt die Möglichkeit dynamischer Erklärungen der Kräfte mit Vorliebe in den Vordergrund seiner Betrachtungen; in seiner Theorie von der Wirbelnatur der Atome hat er ein dieser Anschauung entsprechendes Bild des Weltganzen zu geben versucht. von Helmholtz hat in der Untersuchung über die zyklischen Systeme die wichtigste Form der verborgenen Bewegung ausführlich und zum Zwecke allgemeiner Anwendung behandelt; durch ihn ist den Ausdrücken, 'verborgene' Masse, 'verborgene' Bewegung die Geltung technischer Ausdrücke im Deutschen verliehen."

* * *

Wenn es nun auch hiernach ausreichend scheint, nur die Masse als eine verborgene Qualität der Raumkörper vorauszusetzen, so darf man sich doch nicht der Einsicht verschließen, daß auch andere verborgene Qualitäten als ursprünglich und schlechthin bestehend denkbar sind.

An die Stelle des Vorurteils, daß die träge, undurchdringliche Masse alle Veränderungen bedinge, kann, wenigstens versuchsweise, das nicht minder einseitige Vorurteil treten, daß lediglich die Durchdringung den mit dem Dasein der Körper verträglichen Zustand bilde, und jedes Außereinander eine Zustandsänderung veranlasse. Eine vollständige Analogie mit der entgegengesetzten, üblichen Vorstellungsweise gewinnen wir so allerdings nicht. Denn wir können zwar das Ineinander zweier Körper auf das Außereinander ihrer kleinsten, durcheinander gemengten Teile zurückführen, so daß es in Wahrheit gar kein Ineinander gibt, — wir sind aber nicht imstande, das Außereinander als einen bloßen Schein aufzufassen und als ein Ineinander zu begreifen. Das

tatsächlich vorhandene Außereinander der Körper darf jedoch bei der vorausgesetzten Auffassungsweise nicht als dauernd und unveränderlich angesehen werden: es muß zur Durchdringung, zum Ineinander führen. Dann kann kein Körper außerhalb eines anderen beharren; er muß seinen Zustand verändern und sich dem anderen Körper nähern, bis er mit ihm vereinigt ist, und beide zusammen einen einzigen Körper bilden.

Vielleicht erwartet man nun, daß die Körper ihr Außereinander um so weniger ertragen können, je weiter sie voneinander entfernt sind. Man kann es indessen auch begreiflich finden, daß sie ihrer Trennung einen um so größeren Widerstand entgegensetzen, je näher sie bereits einander sind. Dann lockert sich ihr Verband mit zunehmender Entfernung, und die zur Annäherung führende Zustandsänderung erfolgt um so rascher, je kleiner ihre Entfernung ist. Sie kann insbesondere umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung zunehmen. Diese Annahme führt zum Newtonschen Gravitationsgesetze, und wir haben nun die Gravitation als eine den Körpern von Haus aus zukommende, ursprüngliche Qualität anzusehen.

Würden wir nicht den Stoß und den Druck, sondern die Durchdringung im täglichen Leben in Erfahrung bringen und mit unseren Sinnen empfinden, so müßten wir sie für den naturgemäßen Zustand der Körper und für die Ursache der Zustandsänderung halten. Dies hätte zur Folge, daß wir mit Hilfe verborgener Körper und verborgener Durchdringungen den Schein des Stoßes zwischen zwei sichtbaren Körpern zu erklären und den Parameter der Masse, der hierbei empirisch sich zur Geltung bringt, aus den Parametern abzuleiten hätten, welche die gegenseitige in stärkerem oder geringerem Maße vor sich gehende Durchdringung und die hierzu notwendige Annäherung der Körper regeln. Wir würden

alsdann vom Rätsel des Stoßes statt vom Rätsel der Gravitation reden.

Diese kurzen Bemerkungen erheben nicht den Anspruch, die Durchführbarkeit der angedeuteten Auffassung des Naturgeschehens bis in die Einzelheiten außer Zweifel zu setzen. Man könnte beispielsweise einwenden, daß die Teile eines Körpers ebenso wie die Körper selbst sich zu durchdringen bestrebt sein müßten, was die Zusammenziehung der Körper zu einem körperlichen Punkte und die schließliche Vereinigung aller Körperpunkte zu einem einzigen nach sich ziehen würde. Und ich könnte diesem Einwande gegenüber nur die Vermutung äußern, daß wohl jeder Körper und jeder Körperteil das Streben habe, nicht nur die anderen Körper und Körperteile zu durchdringen, sondern auch in dem ihn umgebenden und durchdringenden, körperlich gedachten Raum sich aufzulösen. Wäre dies der Fall, so müßte der Schein einer Abstoßung zwischen den Teilen eines Körpers entstehen und konstante Volumina würden möglich werden.

Man könnte andererseits den Versuch machen, ein uranfängliches Nebeneinander von teils sinnlich wahrnehmbaren, teils der Wahrnehmung entzogenen Körpern vorauszusetzen, die bloß der Ausdehnung und Zusammenziehung fähig sind und auf diese Weise alles Naturgeschehen, so weit dies möglich ist, bedingen. Dabei müßten die Volumenänderungen des einen Körpers durch entsprechende Änderungen der berührenden Körper in ähnlicher Weise wie beim Temperaturausgleich durch die Wärmeleitung kompensiert gedacht werden.

Es wäre schließlich auch möglich, die wirksame Ursache für jede Zustandsänderung in dem alle Körper gemeinsam umschließenden Raum zu suchen. Begabt man diesen Raum mit ursprünglichen, elektrischen und magnetischen Zuständen, so gewinnt man einen Anschluß

an die modernen, durch Faraday und Maxwell angeregten Bemühungen, das Naturgeschehen auf elektromagnetische Wirkungen zurückzuführen.

Gewinnt man so die Einsicht, daß man das vermeintliche absolute Sein der Körper auf mehrfache Art bestimmen kann, so hat dies die unanfechtbare Erkenntnis zur Folge, daß es ein absolutes mit ursprünglichen Bestimmungen behaftetes Sein überhaupt nicht gibt. Nur weil wir in den Bestimmungen unseres Denkens die Wirklichkeit erfassen, sind wir genötigt, sie als die im Raume ausgebreitete, veränderliche Körperwelt zu denken. Wir behaften dabei die Körper mit gewissen Parametern, um uns die tatsächlich vor sich gehenden Veränderungen begreiflich zu machen. Diese Parameter bedingen aber keine verborgenen Qualitäten oder Kräfte. Wir sind daher in keiner Weise befugt, solche Qualitäten oder Kräfte anzunehmen, diese Annahme zu einem Dogma zu erheben und von dem Naturgeschehen eine Unterwerfung unter unser Dogma zu fordern.

5. Leben und Entwicklung.

Da es für die kritische Auffassung des Naturgeschehens weder verborgene Qualitäten noch Kräfte gibt, so finden wir, wie wir bereits (S. 210) erkannt haben, in der Körperwelt nur Zustände und Zustandsänderungen. Jeder Zustand wird lediglich durch Größen bestimmt, welche die Bewegung und die Lage, das Volumen und die Anzahl der Körper oder ihrer Teile angeben und als reelle, veränderliche Zahlenwerte sich darbieten. Es treten ferner bei jeder Zustandsänderung Parameter auf, die erfahrungsgemäß konstant sind oder von dem jeweiligen, der Änderung unterliegenden Zustande abhängen und gleichfalls reelle Zahlenwerte darstellen.

Es gehört demnach zu jedem Größensystem, das

den Zustand eines Körpers bestimmt, ein im allgemeinen von diesem Zustande abhängiges und bei der Zustandsänderung zutage tretendes System von Parameterwerten.

Kehrt nun der Körper, indem er sich ändert, in seinen ursprünglichen Zustand zurück, so wird man erwarten, daß die nämlichen Parameterwerte wie früher bei einer abermaligen Zustandsänderung sich geltend machen. Es tritt alsdann unter den gleichen Bedingungen auch dieselbe Reihe von Änderungen wieder ein, so daß ein immer wiederkehrender Ablauf des Geschehens stattfindet, dessen Gesetzmäßigkeit festgestellt werden kann. So erleidet beispielsweise ein Körper, so oft er in demselben Zustande der Bewegung ist, durch einen und denselben, in gleicher Weise ausgeführten Stoß auch die nämliche Änderung der Bewegung. Verwandelt sich seine Bewegung in Wärme, so tritt bei derselben Temperatur stets dieselbe Temperaturerhöhung ein. Es vollziehen sich ferner etwaige chemische Reaktionen und Änderungen seines elektrischen und magnetischen Verhaltens unter den gleichen Einflüssen immer wieder in der gleichen Weise.

Einen solchen Körper nennen wir leblos. Wir finden den Mangel an Leben eben darin, daß derselbe Zustand unter denselben Einflüssen sich stets in derselben Weise ändert und in eindeutiger Weise mit den Folgezuständen zusammenhängt.

Die Rückkehr in einen früheren Zustand fordert aber keineswegs zugleich die Rückkehr der früheren Änderungsweise. Denn der Körper ist von Haus aus unbeschränkt veränderlich, und wir können nur an der Hand der Erfahrung die tatsächlich eintretenden Veränderungen feststellen, um sie sodann durch die Annahme geeigneter Parameterwerte uns begreiflich zu machen. Darum bleibt uns nur übrig, andere Parameter-

werte anzunehmen, wenn ein und derselbe Körper unter denselben Umständen ein verändertes Verhalten zeigt. Und die Parameterwerte sind immer wieder geändert zu denken, so oft die Rückkehr in den nämlichen Zustand einen anderen und anderen Ablauf des Geschehens im Gefolge hat.

Der Körper besitzt alsdann eine gewisse Selbständigkeit gegenüber den an ihn herantretenden Einwirkungen. Er hat ein ihm eigentümliches Leben. Und das Kennzeichen des Lebens besteht gerade darin, daß einem und demselben wiederkehrenden Zustande unter denselben Einflüssen eine Vielheit von Folgezuständen sich zuordnet.

Soll die hierdurch bedingte Vieldeutigkeit begreiflich werden, so dürfen wir nicht den jeweiligen Zustand allein ins Auge fassen. Wir müssen auch die Zwischenzustände beachten, die der Körper bis zur Rückkehr in den anfänglichen Zustand durchläuft, und sie für das veränderte Verhalten verantwortlich machen. Dies führt dazu, die Änderungsweise eines lebendigen Körpers ganz allgemein durch seine früheren Zustände bedingt zu denken. Der Körper tritt uns so mit seiner Vergangenheit begabt entgegen. Er entwickelt sich. Und seine Parameter hängen nicht bloß vom gegenwärtigen Zustande, sondern auch von den vergangenen, die Entwicklung bedingenden Zuständen ab.

Es sind somit belebte und unbelebte Körper zu unterscheiden. Die Parameter der lebendigen Körper werden nicht nur durch die gegenwärtigen, sondern auch durch die vergangenen Zustände beeinflußt und sind darum einer ständigen Veränderung unterworfen, worauf die mit dem Leben verknüpfte Entwicklung beruht. Die Parameter der leblosen Körper sind entweder konstant oder nur von dem augenblicklichen

Zustande abhängig, so daß ein aus der Vergangenheit hervorquellendes Leben oder eine Entwicklung ausgeschlossen ist.

* * *

Um in der einfachsten Weise zu zeigen, wie solch ein lebendiger Körper trotz seines schwankenden Verhaltens gegenüber bestimmten Einwirkungen auf etwa hervortretende Gesetzmäßigkeiten geprüft werden kann, nehme ich an, daß sein Zustand durch eine einzige Größe x bestimmt werde. Dieses x geht nun, nicht wie bei einem Körper der unbelebten Natur, so oft es auch auftritt, auf Grund eines und desselben Parameters in y über (etwa so wie ein Quantum Bewegung in ein Quantum Wärme), sondern es wandelt sich bei wechselnden Parameterwerten in y, y', y'', ... Kehrt der durch x bezeichnete Zustand unbegrenzt oft wieder, so ordnet sich ihm demgemäß eine unbegrenzte Reihe von y-Werten zu, die den jeweils eintretenden Folgezustand angeben.

Dem eindeutigen Zusammenhange

$$x \longrightarrow y,$$

der die Zustandsänderung eines leblosen Körpers kennzeichnet, entspricht somit bei einem lebendigen Körper der vieldeutige Zusammenhang

$$x \longrightarrow [y, y', y'', \ldots].$$

Würden die Werte dieser Reihe unbegrenzt wachsen oder unbegrenzt abnehmen, so würden sie sich schließlich der Beobachtung und Feststellung entziehen. Würden sie ferner einem endlichen Grenzwerte asymptotisch sich nähern, so hätte dies alsbald den Schein einer eindeutigen Beziehung, wie sie leblosen Körpern zukommt, zur Folge. Es ist darum die Annahme geboten, daß die nacheinander sich ergebenden Werte bald größer,

bald kleiner werden und über ein mehr oder minder ausgedehntes, endliches Gebiet sich ausstreuen, wobei auch derselbe Wert mehrfach auftreten kann. Denkt man sich dieses Gebiet in hinreichend kleine Intervalle von gleicher Länge geteilt, so kann man die Werte, die demselben Intervalle angehören, unbedenklich den Intervallmitten zuweisen. Fällt ein Wert gerade auf die Grenze zwischen zwei aufeinanderfolgende Intervalle, so ist er halb dem einen und halb dem anderen Intervalle zuzuschreiben.

Zerlegt sich so das in Betracht kommende Gebiet der Werte $y, y', y'', \ldots$ in n aufeinanderfolgende Intervalle von der konstanten Länge $2l$, so sollen die Intervallmitten durch die Zahlenwerte

$$a_1, \; a_2, \; a_3, \; \ldots \; a_n,$$

die obere und untere Grenze der Intervalle durch

$$a_1 + l, \; a_1 - l; \; a_2 + l, \; a_2 - l; \; a_3 + l, \; a_3 - l; \; \ldots$$

und die Intervalle selbst durch

$$a_1 \pm l; \; a_2 \pm l; \; a_3 \pm l; \; \ldots$$

angegeben werden. Es mögen ferner die Anzahlen der Größen, die in die aufeinanderfolgenden Intervalle fallen und der Reihe nach den Intervallmitten $a_1, a_2, a_3, \ldots$ zugewiesen werden, durch

$$z_1, \; z_2, \; z_3, \; \ldots \; z_n$$

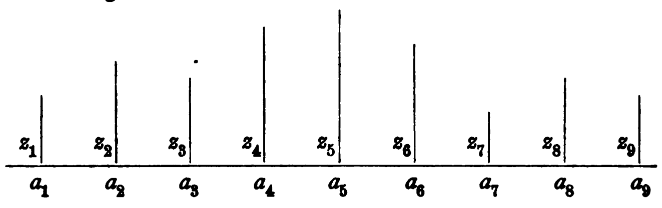
bezeichnet werden. Unter ihnen können Nullwerte und halbe Anzahlen auftreten. Dann läßt sich die Reihe der Größen $y, y', y'', \ldots$ die sich in m aufeinanderfolgenden Beobachtungen der stets wiederkehrenden Größe x zuordnen, durch die Tabelle

a_1	a_2	a_3	...	a_n
z_1	z_2	z_3	...	z_n

zusammenfassen, wo

$$m = z_1 + z_2 + z_3 + \cdots + z_n.$$

Um diese tabellarische Zuordnung zu veranschaulichen, kann man die n Werte $a_1, a_2, \ldots a_n$ durch n äquidistante Punkte einer Geraden darstellen und in ihnen Senkrechte errichten, deren Längen die zugehörigen z-Werte zum Ausdruck bringen. Man erhält so beispielsweise folgendes Bild:



Wird nun der in Untersuchung stehende Körper auch noch für andere Werte der x-Größe der Beobachtung unterworfen, so ist das Auftreten anderer Reihen von y-Werten zu erwarten, die eine ähnliche tabellarische und graphische Darstellung finden können. Diese Reihen gehören zusammen und sind miteinander zu vergleichen. Zusammengehörige und vergleichbare Reihen erhält man auch, wenn man verwandte Körper gleichen oder ähnlichen Einwirkungen in hinreichend oftmaliger Wiederholung unterwirft und dabei auf ihr Verhalten prüft.

Der Vergleich derartiger Beobachtungsreihen darf jedoch nicht auf einzelne, beliebig herausgegriffene Werte gegründet werden. Denn alle Einzelwerte einer Reihe haben dasselbe Anrecht auf Berücksichtigung. Es gilt darum Werte zu finden, die sämtliche Einzelwerte in gleicher Weise zur Geltung bringen.

Zu diesem Zweck wähle ich eine beliebige, reelle Zahl b als Ausgangswert, bestimme die Abweichungen

$$a_1 - b, \; a_2 - b, \; a_3 - b, \; \ldots \; a_n - b$$

und setze

$$\begin{aligned}
m &= z_1 + z_2 + \cdots + z_n \\
m\epsilon_1 &= z_1(a_1 - b) + z_2(a_2 - b) + \cdots + z_n(a_n - b) \\
m\epsilon_2^2 &= z_1(a_1 - b)^2 + z_2(a_2 - b)^2 + \cdots + z_n(a_n - b)^2 \\
m\epsilon_3^3 &= z_1(a_1 - b)^3 + z_2(a_2 - b)^3 + \cdots + z_n(a_n - b)^3
\end{aligned}$$

usw.,

so daß für jeden Wert $\rho = 0, 1, 2, 3, \ldots$

$$m\epsilon_\varrho^\varrho = z_1(a_1 - b)^\varrho + z_2(a_2 - b)^\varrho + \cdots + z_n(a_n - b)^\varrho$$

und

$$\epsilon_\varrho = \sqrt[\varrho]{\left\{\frac{z_1}{m}(a_1 - b)^\varrho + \frac{z_2}{m}(a_2 - b)^\varrho + \cdots + \frac{z_n}{m}(a_n - b)^\varrho\right\}}.$$

Ich nenne ϵ_ϱ die auf den Ausgangswert b bezogene mittlere Abweichung ρ^{ter} Ordnung der beobachteten Werte.

Bestimmt man den Ausgangswert b so, daß

$$\epsilon_1 = 0,$$

so ist

$$mb = z_1 a_1 + z_2 a_2 + \cdots + z_n a_n.$$

Es bezeichnet alsdann b das arithmetische Mittel der beobachteten Werte.

Eine einfache Berechnungsweise der mittleren Abweichungen habe ich in meiner „Theorie der Kollektivgegenstände" (1902) mitgeteilt. Dort habe ich auch allgemeingültige Eigenschaften der ϵ-Werte abgeleitet und insbesondere gezeigt, daß stets

$$0 < \epsilon_2 < \epsilon_4 < \epsilon_6 < \ldots$$

$$\epsilon_1^2 < \epsilon_2^2;\ \epsilon_3^2 < \epsilon_4^2;\ \epsilon_5^2 < \epsilon_6^2;\ \ldots$$

Diese mittleren Abweichungen bestimmen in der Tat die Werte $z_1, z_2, z_3, \ldots$ in ihrer Abhängigkeit von $a_1, a_2, a_3, \ldots$ Denn es ist, wie ich in meinen

„Psychischen Maßmethoden" (1906) bewiesen habe, für $\kappa = 1, 2, 3, \ldots$

$$\frac{z_x}{m} = \varphi(a_x) - \epsilon_1 \cdot \varphi_1(a_x) + \frac{1}{1 \cdot 2} \epsilon_2^2 \cdot \varphi_2(a_x) - \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} \epsilon_3^3 \varphi_3(a_x) + \cdots$$

wo

$$\varphi(a_x) = \frac{2l}{\pi(a_x - b)} \cdot \sin \frac{\pi(a_x - b)}{2l}$$

und $\varphi_1(a_x)$, $\varphi_2(a_x)$, $\varphi_3(a_x)$, ... die aufeinanderfolgenden Ableitungen von $\varphi(a_x)$ sind.

Der vieldeutige Zusammenhang zwischen dem einer bestimmten Einwirkung entsprechenden Zustand x und den aus ihm hervorgehenden Folgezuständen $y, y', y'', \ldots$ kann somit durch die aus den y-Werten berechneten mittleren Abweichungen ϵ_1, ϵ_2, ϵ_3, ... dargestellt und durch

$$x \longrightarrow [\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \ldots]$$

angedeutet werden.

Die Bedeutung der aufeinanderfolgenden mittleren Abweichungen erhellt aus folgenden Bemerkungen.

Durch den Abweichungswert erster Ordnung ϵ_1 wird das arithmetische Mittel der beobachteten Werte bestimmt. Es kann als Repräsentant der ganzen Beobachtungsreihe dienen. Darum empfiehlt es sich, das arithmetische Mittel als Ausgangswert b für die Abweichungen $a_1 - b$, $a_2 - b$, ... zu benützen und der Berechnung der mittleren Abweichungen zugrunde zu legen. Es nimmt alsdann ϵ_1 den Wert null an.

Wird dieser Ausgangswert vorausgesetzt, so kann die mittlere Abweichung zweiter Ordnung ϵ_2 als Maß für die Streuung der beobachteten Werte dienen. Denn sie nimmt für diesen Ausgangswert den kleinstmöglichen Betrag an und ist um so größer, je weiter

das Gebiet sich erstreckt, auf das die zur Beobachtung gelangenden Werte sich verteilen.

Treten gleich große positive und negative Abweichungen vom arithmetischen Mittel mit gleicher Häufigkeit auf, so gruppieren sich die z-Werte symmetrisch um den Ausgangswert: sie steigen oder fallen in der gleichen Weise, mag man innerhalb der Reihe nach rechts oder nach links von der Mitte aus weiterschreiten. Dies hat zur Folge, daß die mittlere Abweichung dritter Ordnung ϵ_3 und ebenso jeder weitere Mittelwert ungerader Ordnung $\epsilon_5, \epsilon_7, \ldots$ gleich null wird. Zeigen hingegen die z-Werte einen asymmetrischen Verlauf, so sind die mittleren Abweichungen ungerader Ordnung im allgemeinen von null verschieden. Sie ermöglichen demgemäß eine Beurteilung der Asymmetrie. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß ihre absoluten Beträge schon durch eine kleine Änderung des Ausgangswertes stark beeinflußt werden und somit keinen sicheren Maßstab bilden.

Die mittleren Abweichungen gerader Ordnung hingegen werden nicht in gleichem Maße durch eine Verschiebung des Ausgangswertes in Mitleidenschaft gezogen. Darum kann ϵ_4 zusammen mit ϵ_2 zur Kennzeichnung des Verlaufs der z-Werte benützt werden. Sind nämlich alle z-Werte einander gleich, so kommt der Quotient

$$\epsilon_4^4 : \epsilon_2^4,$$

(den man der Einfachheit wegen an Stelle von $\epsilon_4 : \epsilon_2$ wählen wird) dem Werte 1,8 um so näher, je größer die Anzahl n der äquidistanten, mit gleicher Häufigkeit auftretenden Werte $a_1, a_2, \ldots a_n$ ist. Er ist für eine aus drei, fünf, sieben, neun, elf Werten bestehende Tabelle der Reihe nach gleich

1,50; 1,70; 1,75; 1,77; 1,78.

Sind dagegen die z-Werte im mittleren Teile der Tabelle durchschnittlich größer als an den beiden Enden, so ist auch

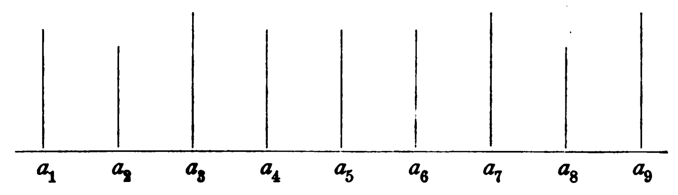
$$\epsilon_4{}^4 : \epsilon_2{}^4 \text{ größer als } 1{,}8,$$

und dieser Wert wächst um so mehr, je mehr die mittleren Werte auf Kosten der Endwerte sich vergrößern. Haben jedoch die z-Werte an den beiden Enden der Tabelle das Übergewicht über die mittleren z-Werte, so bleibt dementsprechend der Quotient

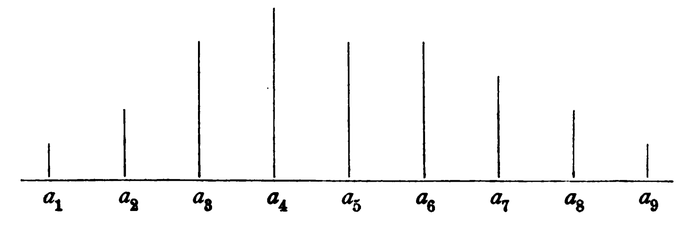
$$\epsilon_4{}^4 : \epsilon_2{}^4 \text{ unterhalb } 1{,}8,$$

um sich dem Grenzwerte 1 um so mehr zu nähern, je mehr die mittleren z-Werte gegenüber den Endwerten zurückstehen.

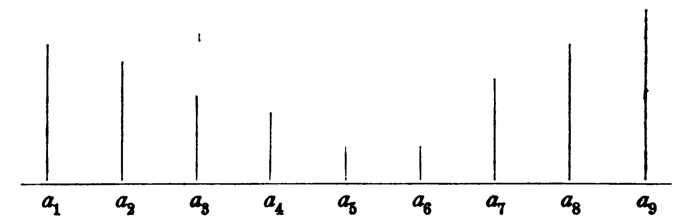
Es wird demnach ein nahezu gleichmäßiger Verlauf der z-Werte:



durch einen um den Betrag 1,8 schwankenden Wert von $\epsilon_4{}^4 : \epsilon_2{}^4$; ein Anwachsen der mittleren z-Werte:



durch einen den Betrag 1,8 entsprechend übersteigenden Wert von $\epsilon_4{}^4 : \epsilon_2{}^4$; ein Zurückbleiben der mittleren z-Werte im Vergleich mit den beiderseitigen Endwerten:



durch einen zwischen 1 und 1,8 sich haltenden Betrag des Quotienten $\epsilon_4^4 : \epsilon_2^4$ gekennzeichnet.

Zu einer schärferen Charakterisierung müßte man die mittleren Abweichungen höherer Ordnung heranziehen. Es genügen indessen das arithmetische Mittel und die auf dasselbe als Ausgangswert bezogenen mittleren Abweichungen ϵ_2, ϵ_3, ϵ_4, um in dem arithmetischen Mittel den Repräsentanten der ganzen Reihe, in ϵ_2 ein Maß der Streuung, in ϵ_3 ein Kennzeichen der Asymmetrie und in dem Quotienten $\epsilon_4^4 : \epsilon_2^4$ ein Kriterium für den Verlauf der z-Werte zu erhalten. Sie ermöglichen demnach den Vergleich zusammengehöriger Beobachtungsreihen.

* * *

Solche Beobachtungsreihen erhält man beispielsweise, wenn man auf einen bestimmten, immer wieder in gleicher Weise und unter denselben Umständen eintretenden Sinnesreiz hin eine gewisse Bewegung ausführt und die Zeit mißt, die zwischen dem Eintreten des Reizes und der Ausführung der Bewegung verfließt. Man „reagiert" alsdann auf den Reiz durch die Bewegung. Der durch den Sinnesreiz bedingte Zustand x verursacht wechselnde Folgezustände y, y', y'', . . ., die zu dem Vollzug der Bewegung führen und durch die Länge der jeweiligen „Reaktionszeit" sich kundgeben.

Bei Versuchen, die in dem von Wundt geleiteten

psychologischen Institute der Universität Leipzig angestellt wurden („Reaktionszeiten bei Durchgangsbeobachtungen“, veröffentlicht im 16. Bande der „Philosophischen Studien“, 1900), ergaben sich Reaktionszeiten, die für drei Beobachter (die ich hier durch die Ziffern I, II, III bezeichne) zwischen 110 und 270 Tausendstel Sekunden lagen. Teilt man dieses Gebiet in gleich große Intervalle von je 10 Tausendstel Sekunden, so daß dem ersten Intervalle die Werte 110 bis einschließlich 119, dem zweiten Intervalle die Werte 120—129 zugehören und so fort, so sind die Intervallmitten a_1, a_2, a_3, ... a_n der Reihe nach gleich

11,45; 12,45; 13,45; ... 26,45 Hundertstel Sekunden.

Schreibt man nun diesen Intervallmitten die Anzahlen z_1, z_2, z_3, ... z_n zu, die angeben, wie oft ein dem betreffenden Intervalle zugehöriger Wert aufgetreten ist, so stellt sich das Ergebnis der Beobachtungen in folgender Tabelle vor Augen:

Reaktionszeiten.

a	z		
	I	II	III
11,45	—	2	—
12,45	1	0	—
13,45	2	1	1
14,45	6	7	3
15,45	6	13	15
16,45	10	16	17
17,45	14	30	26
18,45	16	35	22
19,45	23	15	19
20,45	30	13	16
21,45	17	10	8
22,45	11	5	5
23,45	8	4	4
24,45	3	0	1
25,45	2	1	0
26,45	—	—	1
	149	152	138

Es fielen demnach beispielsweise in das Intervall 14,0—14,9 Hundertstel Sekunden mit der Intervallmitte 14,45 im ganzen 6 Reaktionen des Beobachters I, hingegen 7 Reaktionen des Beobachters II und 3 Reaktionen des Beobachters III. Die Gesamtzahl aller Reaktionen war 149 für I, 152 für II und 138 für III.

Die für diese drei Beobachtungsreihen charakteristischen Werte, das arithmetische Mittel b und die mittleren Abweichungen ϵ_2, ϵ_3, ϵ_4 nebst dem Quotienten $\epsilon_4^4 : \epsilon_2^4$, sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

	I	II	III
b	19,5	18,3	18,5
ϵ_2	2,6	2,3	2,3
ϵ_3	— 1,7	+ 1,2	+ 2,0
ϵ_4	3,4	3,2	3,1
$\epsilon_4^4 : \epsilon_2^4$	2,9	3,6	3,3

Hiernach haben zwar die drei Beobachter in der Hauptsache eine gleichmäßige Reaktionsweise eingehalten; es machen sich jedoch individuelle Unterschiede deutlich genug bemerklich. Das arithmetische Mittel b ist für die Beobachter II und III kleiner als für den Beobachter I. Dasselbe gilt von den mittleren Abweichungen ϵ_2 und ϵ_4, aus denen die Größe der Streuung ersichtlich wird. Zugleich ist der Quotient $\epsilon_4^4 : \epsilon_2^4$ für II und III größer als für I. Es ist folglich mit der Abnahme des arithmetischen Mittels eine Verringerung der Streuung verbunden. Die geringere Streuung beruht aber bei der gleichmäßigen Ausdehnung des in Anspruch genommenen Gesamtgebietes auf der größeren Häufigkeit des Auftretens der mittleren z-Werte. Und hierdurch wird das Anwachsen des Quotienten $\epsilon_4^4 : \epsilon_2^4$ bedingt.

Daß diese Besonderheiten nicht etwa ausschließlich in zufälligen Nebenumständen, sondern wesentlich in der lebendigen, auf dem Nachwirken vergangener Zustände

beruhenden Persönlichkeit der Beobachter ihren Grund finden, zeigt die Möglichkeit, bei unverändertem Reiz und unter denselben Verhältnissen an eine verschiedene Reaktionsweise sich zu gewöhnen. Man kann insbesondere die Gewohnheit annehmen, einerseits die Bewegung ohne besondere Aufmerksamkeit auf den Sinnesreiz möglichst rasch auszuführen, andererseits die Ausführung der Bewegung von einem deutlichen Erfassen des Sinnesreizes abhängig zu machen. Man gelangt so in der Regel im ersteren Falle zu durchschnittlich kürzeren, im letzteren Falle zu durchschnittlich längeren Reaktionszeiten.

Die in der einen und in der anderen Weise von den Beobachtern I, II und III ausgeführten Reaktionen ergaben folgende Werte:

a) Verkürzte Reaktionszeiten.

	I	II	III
b	15,3	15,5	15,6
ϵ_2	2,1	2,2	1,8
ϵ_3	+ 0,9	— 1,3	+ 1,5
ϵ_4	3,1	3,1	2,7
$\epsilon_4{}^4 : \epsilon_2{}^4$	4,3	4,0	5,2

b) Verlängerte Reaktionszeiten.

	I	II	III
b	22,9	22,6	22,1
ϵ_2	2,9	2,7	2,4
ϵ_3	— 1,3	+ 1,0	— 1,4
ϵ_4	3,8	3,6	3,2
$\epsilon_4{}^4 : \epsilon_2{}^4$	2,9	3,3	2,7

Wie man hieraus ersieht, tritt der Verkürzung und der Verlängerung der durchschnittlichen Reaktionszeit *b* um drei bis vier Hundertstel Sekunden eine Verkleinerung und eine Vergrößerung der mittleren Abweichungen

ϵ_2 und ϵ_4 zur Seite. Sie ist überdies von einer Zunahme und einer Abnahme des Quotienten $\epsilon_4^4 : \epsilon_2^4$ begleitet. Nur der Beobachter I hat trotz des Anwachsens des arithmetischen Mittels von 19,5 auf 22,9 Hundertstel Sekunden denselben Wert 2,9 für den Quotienten $\epsilon_4^4 : \epsilon_2^4$.

Man könnte es hiernach als erwiesen ansehen, daß mit einer durchschnittlichen Verlängerung oder Verkürzung der Reaktionszeit eine Zunahme oder Abnahme der Streuung der Einzelwerte, und zwar (bei unverminderter Ausdehnung des von den Einzelwerten besetzten Gebietes) eine durch Abnahme oder Zunahme des Quotienten $\epsilon_4^4 : \epsilon_2^4$ angedeutete Minderung oder Häufung der mittleren Reaktionszeiten verbunden ist. Diese Regelmäßigkeit wird jedoch durch anderweitige Versuche über Reaktionszeiten („Reaktionen auf Schalleindrücke"; veröffentlicht in Wundts „Psychologischen Studien", 1. Band; 1905) nicht durchweg bestätigt. Man muß es darum für möglich halten, daß bei den Reaktionsversuchen das arithmetische Mittel b sich auch unabhängig von dem Maße der Streuung ϵ_2 und dem, den Verlauf der z-Werte innerhalb des in Frage kommenden Gebietes bestimmenden Quotienten $\epsilon_4^4 : \epsilon_2^4$ ändern kann. — Der mittleren Abweichung ϵ_3 (die eine positive oder negative, größere oder kleinere Asymmetrie der Beobachtungsreihe zum Ausdruck bringt) kann bei ihrem unentschiedenen Verhalten keine besondere Bedeutung für die Reaktionszeiten beigemessen werden.

Es handelt sich indessen hier gar nicht um den Nachweis bestimmter Gesetzmäßigkeiten der Reaktionszeiten, sondern um den Nachweis, daß die Methode, eine Reihe zusammengehöriger Werte $y, y', y'', \ldots$ durch ihre mittleren Abweichungen von einem Ausgangswert und insbesondere durch das arithmetische Mittel und die auf dasselbe bezogenen mittleren Abweichungen zu

bestimmen, ausführbar und zweckmäßig ist. Ob die Werte y, y', y'', . . . ein auf dem Nachwirken vergangener Zustände beruhendes Leben bekunden, oder die von mannigfachen Ursachen abhängigen Zustände eines leblosen Körpers angeben, kommt hierbei nicht in Betracht. Die Methode ist allenthalben in der belebten und unbelebten Natur anwendbar, sobald es gilt, eine Reihe zusammengehöriger reeller Größen zu charakterisieren. Sie beherrscht das ganze Gebiet der sogenannten Kollektivgegenstände, mag man nun den Kollektivgegenstand mit Fechner (Kollektivmaßlehre; 1897) als einen Gegenstand definieren, „der aus unbestimmt vielen, nach Zufall variierenden Exemplaren besteht, die durch einen Art- oder Gattungsbegriff zusammengehalten werden“ oder mit Bruns (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kollektivmaßlehre; 1906) als „eine Vielheit von gleichartigen Dingen, die nach einem veränderlichen Merkmal statistisch geordnet werden kann.“

* * *

Die kritische Auffassung des Naturgeschehens hat uns dazu geführt, in der Beeinflussung der jeweiligen Zustandsänderung durch vergangene Zustände das Kennzeichen des Lebens zu finden. Wollte man eine Erklärung für diese Beeinflussung verlangen, so müßten wir darauf hinweisen, daß wir das Naturgeschehen nicht anders als durch die Feststellung des Zusammenhangs der Erscheinungen zu erklären vermögen. Verringert sich beispielsweise die sogenannte lebendige Kraft der Bewegung zweier Körper, so erblicken wir das Äquivalent in der Vergrößerung ihrer Distanz oder im Auftreten von Wärme. Glaubt man diesen Zusammenhang auf Stoßwirkungen verborgener Massen zurückführen und so erklären zu müssen, so beachtet man nicht, daß auch die Stoßwirkung keineswegs selbstverständlich ist. Denn

die Körper könnten ebensowohl sich durchdringen statt aufeinander zu stoßen.

Besteht aber die Naturerklärung in ihrem ganzen Umfange lediglich in der Angabe, wie die Veränderungen zusammenhängen, so müssen die beiden möglichen Arten des Zusammenhangs unterschieden und als gleichberechtigt anerkannt werden: der Zusammenhang dessen, was im Raume nebeneinander besteht, und dessen, was in der Zeit aufeinanderfolgt. Es tritt demgemäß das eine zu dem anderen in Beziehung, mag es von ihm durch einen dazwischen liegenden Raum oder durch eine dazwischen liegende Zeit getrennt sein.

So pflegt denn in der Tat die Beschaffenheit eines Lebewesens dadurch erklärt zu werden, daß man auf die zeitlich vorangegangenen Wesen hinweist, denen es sein Dasein verdankt. Darum sind die Gesetze der Fortpflanzung und der Vererbung, welche die aufeinanderfolgenden Generationen miteinander verknüpfen, für das Reich der belebten Natur charakteristisch.

Glaubt man nun an ein uranfängliches und unveränderliches Sein der unbelebten Materie, so wird man auch geneigt sein, die durch Fortpflanzung auseinander hervorgehenden Lebewesen für ursprünglich vorhanden und ihrer Art nach unveränderlich zu halten. Dem Glauben an die unveränderliche Materie tritt der Glaube an die unveränderliche Art zur Seite. So sagt Linné (Philosophia Botanica): „species tot numeramus, quot diversae formae in principio sunt creatae". Diese Arten bringen „nach den Gesetzen der Zeugung" eine wachsende Zahl von Individuen, aber immer solche derselben Art hervor. Es können daher keine neue Arten entstehen.

Dieser von Linné vertretenen Auffassungsweise gibt Cuvier eine tiefere Begründung. Er bemerkt den Zusammenhang zwischen Blutumlauf und Atmung. Ist ein

Herz vorhanden, das den Blutkreislauf regelt, so gibt es auch Lungen oder Kiemen, die an einer bestimmten Stelle des Leibes das Blut durch den Atmungsprozeß mit der Luft in Verbindung bringen. Fehlt aber die Blutzirkulation, wie bei den Insekten, so führt das weitverzweigte Gefäßsystem der Tracheen die Luft unmittelbar zu allen Teilen des Körpers: da das Blut die Luft nicht aufsuchen kann, so muß umgekehrt die Luft das Blut aufsuchen. Es hat ferner ein fleischfressendes Tier entsprechende Sinnes- und Bewegungsorgane, Krallen zum Ergreifen der Beute, Zähne zum Zermalmen, Magen und Eingeweide zur Verdauung; während bei einem pflanzenfressenden Tiere alle diese Organe der veränderten Ernährungsweise angepaßt sind. Darum ist ein Tier mit langen Eingeweiden, mit geteiltem Magen, mit stumpfen Zähnen notwendig ein Pflanzenfresser, und ein Fleischfresser hat scharfe Zähne, einen ungeteilten Magen und kurze Eingeweide. Auf Grund dieser und ähnlicher Tatsachen erkennt Cuvier das Gesetz der Korrelation, wonach alle Teile eines Organismus in wechselweiser Abhängigkeit voneinander stehen, so daß mit einem Teile alle anderen Teile sich ändern. Demgemäß sind die Organe der Bewegung von den Organen der Verdauung, die Organe des Blutumlaufs von den Organen der Atmung und alle Organe insgesamt von der Einrichtung des Nervensystems abhängig. So wird es erst verständlich, daß auch die Keime, die den Anfang zu einem neuen Leben bilden, von dem ganzen Organismus, in dem sie entstehen, abhängen und die Eigenschaften desselben abermals zur Entfaltung bringen.

Die Annahme, daß die Lebewesen Arten bilden, die durch unveränderliche Eigenschaften sich von einander unterscheiden und als solche von Anfang an existieren, beruht indessen nach der Ansicht von Lamarck (Philosophie Zoologique; 1809) auf unzulänglicher Beob-

achtung und unzureichender wissenschaftlicher Erkenntnis. „Sie wird alle Tage in den Augen derjenigen widerlegt, die viel gesehen, lange die Natur beobachtet und mit Nutzen die großen und reichen Sammlungen unserer Museen studiert haben.“ Die beim ersten Anblick scheinbar wohl umgrenzten Arten zeigen nämlich bei wachsender Erfahrung und eingehender Beobachtung vielfach vermittelte Übergänge, so daß die deutlich bemerkbaren Differenzen verschwinden und eine willkürliche Abgrenzung nur durch das Hervorheben nebensächlicher Merkmale aufrecht erhalten werden kann. Darum bilden die Tiere und Pflanzen zwar keine einfache Reihe, wohl aber eine vielfach verzweigte und unregelmäßig abgestufte Mannigfaltigkeit, deren Glieder stetig ineinander übergehen.

Die Ursachen, welche die Eigenschaften der Lebewesen bedingen und verändern, sucht Lamarck im Klima und in den sonstigen äußeren Lebensverhältnissen, vor allem aber in der Lebensweise und in dem, durch sie veranlaßten Gebrauch der Organe. „Nicht die Form des Körpers oder seiner Teile bedingt die Gewohnheiten und die Lebensweise der Tiere, sondern im Gegenteil die Gewohnheiten und die Lebensweise und alle sonstigen einflußreichen Umständen bestimmen die Form des Körpers und seiner Teile.“

Darwin (On the origin of species by means of natural selection, 1859) hingegen beobachtet zwar gleichfalls den Einfluß der äußeren Bedingungen, insbesondere des Klimas und der Ernährungsweise, er sieht aber das wichtigste Hilfsmittel zur Veränderung in der Tatsache, daß die mit den zweckmäßigsten Eigenschaften ausgerüsteten Wesen die meiste Aussicht zur Fortpflanzung und somit zur Vererbung ihrer Eigenschaften haben. Wie bei der Züchtung von Haustieren und Kulturpflanzen eine Auswahl erfolgt, um gewisse Eigenschaften zur Geltung zu bringen, so findet auch durch die Natur selbst eine

Zuchtwahl statt, indem der Kampf ums Dasein zur Auslese des Tüchtigsten und zur Erwerbung und Befestigung zweckmäßiger Eigenschaften führt.

Die Selektionstheorie Darwins fordert ebenso wie die Lehre vom Einflusse der Umgebung und des durch die Lebensweise bedingten Gebrauchs der Organe eine stetige Änderung der Eigenschaften und demgemäß eine kontinuierliche Entwicklung. Im Gegensatz hierzu behauptet die Mutationstheorie (De Vries, Die Mutationstheorie; Versuche und Beobachtungen über die Entstehung der Arten im Pflanzenreich, 1901) „daß die Eigenschaften der Organismen aus scharf voneinander unterschiedenen Einheiten aufgebaut sind." Durch die Kombinationen dieser Einheiten ändern sich die Arten stufenweise. „Die neue Art ist somit mit einem Male da; sie entsteht aus der früheren ohne sichtbare Vorbereitung, ohne Übergänge."

Mag man aber in der einen oder in der anderen Weise die Entstehung neuer Arten zu erklären suchen, so bleibt doch das Leben selbst ein ungelöstes Rätsel.

Lamarck läßt zwar die Handlungen der Lebewesen aus den Bewegungen des „Nerven-Fluidums" hervorgehen, das er sich als eine eigenartige Modifikation des elektrischen Fluidums denkt. Dieses Fluidum soll die Tätigkeit der Nerven und der Muskeln vermitteln, die Empfindungen erzeugen und die Ausführung der Akte der Intelligenz bedingen, zu denen das Gehirn in seiner jeweiligen Entwicklungsstufe befähigt ist. Es ist somit die Ursache der objektiven Lebensäußerungen und der subjektiven Zustände des Bewußtseins, so daß es der species immateriata Keplers (S. 224) und dem spiritus subtilissimus Newtons (S. 48) zur Seite gestellt werden kann. Wir ersehen aber hieraus nur, daß Lamarck an einen besonderen, substanziell existierenden Träger des Lebens glaubt. Zu diesem Glauben sieht er sich ge-

drängt, weil er die subjektiven Zustände des Gefühls und des Bewußtseins, die mit dem Auftreten eines Bedürfnisses bei höher entwickelten Organismen verbunden sind, zugleich als die Ursache für die Befriedigung des Bedürfnisses und somit für das zweckmäßige Handeln ansieht. Er meint (Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, Introduction, 1815), daß „jedes empfundene Bedürfnis, indem es den inneren Gefühlszustand erregt, die Fluida und Kräfte nach dem Teile des Körpers lenkt, wo es durch eine Handlung befriedigt werden kann." Und er fügt hinzu, daß in der Tat, insbesondere am Menschen nichts häufiger beobachtet werde „als die Wirkung des Gedankens, sei es auf die innere Empfindung, sei es auf die verschiedenen inneren Organe." Es wird indessen in Wahrheit unser Handeln von den Zuständen unseres Bewußtseins nicht verursacht, sondern bloß begleitet. Denn nur die körperlichen, durch wesentliche Größen (s. S. 216) bestimmten Zustände können als Ursachen und Wirkungen auftreten und ineinander übergehen.

Der Nachweis, daß äußere Ursachen und zufällige, durch die natürliche Zuchtwahl einer Auslese unterworfene Änderungen eine scheinbar durch zielstrebende Kräfte bedingte Entwicklung veranlassen, erregt andererseits die Hoffnung, daß die Erscheinungen des Lebens insgesamt auf physikalische und chemische Vorgänge zurückführbar seien. Man sucht alsdann das Naturgeschehen in seinem ganzen Umfange als einen Entwicklungsprozeß zu begreifen, der nun nicht mehr in dem, auf dem Nachwirken vergangener Zustände beruhenden Leben, sondern in der bloßen Aufeinanderfolge von Entstehen und Vergehen sein charakteristisches Merkmal findet. So bezeichnet man denn auch das Entstehen der Sonnensysteme aus Nebelflecken als eine Entwicklung, die in der Rückkehr zum Nebelfleckzustand beim Zusammenstoß der Sonnen ihren Abschluß findet.

In diesem Sinne sucht Spencer (A system of synthetic philosophy; Vol. I, First principles; 1862) nach einer Formel, welche alle in der Welt vor sich gehenden Arten der Veränderung, jede „Andersverteilung von Stoff und Bewegung" beherrscht und dadurch „die ganze Vergangenheit und die ganze Zukunft jedes Dings und der Gesamtheit der Dinge," das „Hervortreten aus dem Nichtwahrnehmbaren" und das „Wiederverschwinden im Nichtwahrnehmbaren" auszudrücken gestattet. „Der Übergang aus einem aufgelösten, nicht wahrnehmbaren in einen konzentrierten, wahrnehmbaren Zustand ist eine Integration (Vereinigung zu einem Ganzen) des Stoffes mit begleitender Zerstreuung von Bewegung, und der Übergang aus einem konzentrierten, wahrnehmbaren in einen aufgelösten, nicht wahrnehmbaren Zustand ist eine Absorption von Bewegung mit begleitender Disintegration (Aufhebung des Zusammenhangs) des Stoffes." Diese Prozesse nennt Spencer Entwicklung und Auflösung. „Entwicklung ist Integration des Stoffes und damit verbundene Zerstreuung der Bewegung, wobei der Stoff aus einer unbestimmten, unzusammenhängenden Gleichartigkeit in bestimmte zusammenhängende Ungleichartigkeit übergeht, während die zurückgehaltene Bewegung eine entsprechende Umformung erfährt."

Es wird indessen so nur ein äußerliches Merkmal angegeben, das zwar bei allen Prozessen des Entstehens und Vergehens in der belebten und in der unbelebten Natur nachweisbar sein mag, das aber das Wesen des Lebens und der an das Leben gebundenen, mit dem Scheine bewußter Zweckmäßigkeit behafteten Entwicklung keineswegs erklärt, sondern bloß verschleiert. Würde es sich nämlich lediglich um die unter Abgabe und Aufnahme von Bewegung erfolgende Vereinigung von Stoffteilen zu einem Ganzen und um die Wiederauflösung desselben handeln, so müßte man es für möglich halten,

die Lebewesen ebenso wie die leblosen Körper als einen Bewegungsmechanismus zu begreifen. Jedem dahin zielenden Versuche gegenüber würde aber Kant recht behalten, wenn es ihm, wie er in seiner „Kritik der teleologischen Urteilskraft“ (§ 75) sagt, ganz gewiß ist, „daß wir die organisierten Wesen und deren innere Möglichkeit nach bloß mechanischen Prinzipien der Natur nicht einmal zureichend kennen lernen, viel weniger uns erklären können; und zwar so gewiß, daß man dreist sagen kann, es ist für Menschen ungereimt, auch nur einen solchen Anschlag zu fassen oder zu hoffen, daß noch etwa dereinst ein Newton aufstehen könne, der auch nur die Erzeugung eines Grashalms nach Naturgesetzen, die keine Absicht geordnet hat, begreiflich machen werde, sondern man muß diese Einsicht dem Menschen schlechterdings absprechen.“

Die gilt jedoch nur dann, wenn dem Naturgeschehen Körper zugrunde gelegt werden, deren Parameter konstant sind oder bloß von dem augenblicklichen Zustande abhängen. Denn das Leben wird so von vornherein von der Betrachtung ausgeschlossen, so daß es natürlich nicht erfaßt und begriffen werden kann. Achtet man aber darauf, daß die Parameter, die uns die Zustandsänderungen der Körper verständlich machen, nicht nur von den gegenwärtigen, sondern auch von den vergangenen Zuständen abhängen können, so findet man in dem Nachwirken und Aufleben der Vergangenheit den Grund für die in bestimmter Richtung fortschreitende Entwicklung und für den hieraus sich ergebenden Schein bewußter Zweckmäßigkeit.

Diese Auffassung des objektiven Geschehens eröffnet uns nun auch den Zugang zu den subjektiven Zuständen des Bewußtseins, die man, wie Leibniz (s. S. 46) mit Recht hervorhebt, niemals auf einen Bewegungsmechanismus zu gründen vermag, die aber trotz-

dem nicht als Ausfluß eines substanziellen geistigen Seins gedacht werden müssen, sondern in dem der Entwicklung fähigen, lebendigen Körper eine ausreichende und der Untersuchung zugängliche Unterlage finden.

Achtes Kapitel.

Das Bewußtsein.

Betrachtet man lediglich das objektive Geschehen, wie es sich in der Veränderung der Lage und der Bewegung, des Volumens und der Anzahl der Körper und ihrer Teile kund gibt, so kann es zweifelhaft bleiben, ob an Stelle des Nachwirkens und Auflebens vergangener Zustände nicht vielmehr unbeachtet gebliebene, einzig und allein in dem gegenwärtigen Zustande begründete Größen den Schein einer auf Gewöhnung und Übung beruhenden, lebensvollen Entwicklung vortäuschen.

Würde beispielsweise eine Kugel von unveränderlicher Größe durch einen unter denselben Umständen immer wieder in gleicher Stärke geführten Schlag eine bald größere, bald geringere Geschwindigkeit erhalten, so hätte sie nach dem eben aufgestellten Kriterium als belebt zu gelten. Sie würde ja das ihr eigentümliche Leben durch ihr verschiedenartiges Verhalten gegenüber der nämlichen objektiven Einwirkung verraten. Es würde indessen wohl jedermann den Grund des scheinbaren Lebens in verborgenen Massen suchen, die bald zu der Masse der Kugel hinzutreten, bald in Wegfall kommen und die wechselnde Geschwindigkeit bedingen.

In entsprechender Weise kann man aber in jedem Falle, wo ein sich entwickelndes Leben vorzuliegen scheint, nach verborgenen, bis jetzt unbeachtet gebliebenen Ursachen suchen, die es möglich machen, das Vieldeutige auf eine Vielheit eindeutiger, von der Vergangenheit

unabhängiger Größenbeziehungen zu reduzieren. Will dies nicht gelingen, so kann man stets die überaus verwickelte Beschaffenheit der mit Lebenserscheinungen behafteten Körper dafür verantwortlich machen und an der Hoffnung festhalten, daß früher oder später eine weiter fortschreitende Einsicht in die „Mechanik des Lebens" die jetzt noch unmögliche Reduktion ermöglichen werde.

Diese Hoffnung erweist sich indessen als eitel, sobald man die subjektiven Zustände des Bewußtseins in Betracht zieht, die mit dem objektiven Geschehen unaufhebbar verknüpft sind. Denn das Urphänomen, auf dem alles Bewußtsein beruht, ist, wie wir (S. 95) erkannt haben, das Erfassen des einen im anderen. Dies hat aber das objektive Hervortreten des einen im anderen — das Aufleben des Vergangenen in den gegenwärtigen Einwirkungen — zur Voraussetzung.

1. Bewußtsein und objektives Sein.

Wo die objektive Unterlage der Bewußtseinserscheinungen zu suchen ist, lehrt die Erfahrung mit untrüglicher Gewißheit. Wir finden nämlich den Vollzug der subjektiven Unterscheidungen, an die das Erfassen der Wirklichkeit in ihren einzelnen Daseinsweisen gebunden ist, ausnahmslos von einer Einwirkung der wahrgenommenen Körper auf denjenigen Körper begleitet, den wir unseren eigenen Leib nennen. Und eben dieser Leib erleidet objektiv hervortretende, mit stärkeren oder schwächeren Einwirkungen auf die Umgebung verknüpfte Zustandsänderungen, wenn wir in Lust oder Leid, in mutigem Hoffen oder in sorgenvollem Verzagen unseres eigenen Daseins uns bewußt werden. Bezeichnen wir jene subjektiven Unterscheidungen als Empfindungen und die Zustände, in denen wir unser eigenes Dasein erfassen, als Gefühle, so hängen demnach die Empfin-

dungen und die Gefühle mit objektiven Leibeszuständen zusammen.

Dieser Zusammenhang drängt sich so unmittelbar auf, daß der naive Mensch in der Einwirkung der wahrgenommenen Körper auf seine Sinnesorgane die Ursache der Empfindungen und in den objektiven Zustandsänderungen und Handlungen seines Leibes die Wirkungen der Gefühle zu erkennen glaubt.

Die Inhalte des Bewußtseins gehen indessen weder als Empfindungen aus objektiven Zuständen hervor, noch als Gefühle in solche Zustände über. Denn der Leib des Menschen kann nur in seiner objektiven, räumlich-zeitlichen Existenz, gleich jedem anderen Körper, Wirkungen empfangen und ausüben, indem er als Ganzes oder in seinen Teilen seine Lage oder Bewegung, seine Größe oder Gestalt im Zusammenhang mit anderen Körpern oder ihren Teilen ändert. Die Empfindungen und Gefühle sind aber weder mit der Lage oder Bewegung noch mit der Größe oder Gestalt des Leibes oder seiner Teile identisch. Sie haben keine objektive Existenz und können somit auch nicht als Größen gedacht werden, deren Änderungen den Größenänderungen der raumerfüllenden Körper oder ihrer Teile äquivalent seien. Sie sind vielmehr lediglich subjektive Zustände d. h. Zustände des Unterscheidens und Verknüpfens oder I n h a l t e d e s B e w u ß t s e i n s, von denen die objektiven räumlich-zeitlichen Leibeszustände zwar begleitet, aber in keiner Weise beeinflußt werden.

Darum ist es möglich, das Naturgeschehen in seinem ganzen Umfange zu erforschen, ohne zugleich die Zustände des Bewußtseins zum Gegenstand der Untersuchung zu machen. Dies gilt sowohl von den Empfindungen als auch von den Gefühlen.

Die Empfindungen sind allerdings als Hinweise auf das Dasein der Körper unentbehrlich. Sie bedingen die

Unterscheidbarkeit der flächenhaften Erstreckungen, die in ihrem Zusammenbestehen das erfaßbare Dasein der Wirklichkeit ausmachen. Es kommt aber hierbei nur auf den Vollzug der Unterscheidungen an, während die Empfindungsqualitäten, auf denen die Unterschiede beruhen, in ihrer Eigenart keinen Einfluß gewinnen. Wir müßten daher, auch wenn wir mit völlig anders gearteten Sinnen ausgerüstet wären, doch die nämliche im Raume ausgedehnte und in der Zeit veränderliche Körperwelt als vorhanden anerkennen, falls nur dieselben flächenhaften Erstreckungen, wenn auch mit ganz andersartigen Qualitäten behaftet, in den einzelnen Daseinsweisen der Wirklichkeit auftreten würden.

Wir können ferner von unserem eigenen, in den Leibeszuständen objektiv hervortretenden Tun und Lassen nur durch die mannigfach wechselnden Gefühlszustände ein unmittelbares Bewußtsein gewinnen. Aber es ist wiederum nur die Tatsache, daß überhaupt die verschiedenen Zustände unseres objektiven Seins subjektiv erfaßt werden, von Bedeutung. Sie könnten ebensowohl mit anderen als den tatsächlich erlebten Gefühlen verknüpft sein, ohne dadurch in ihrem Ablauf notwendig verändert zu werden.

Es läßt sich eben weder das Empfinden noch das Fühlen als Wirkung oder als Ursache des objektiven Geschehens begreifen.

Ist demnach das Bewußtsein aus dem objektiven Sein und Werden nicht ableitbar, so könnte man sich veranlaßt sehen, als seinen Träger ein besonderes, reales, unkörperliches Wesen nach Art der Leibnizschen Monade vorauszusetzen. Dies wäre indessen unzulässig, da, wie die Untersuchung über das Erfassen der Wirklichkeit gelehrt hat, alles Wirkliche in zeitlich-räumlicher Existenz und somit als ein Bestandteil der Körperwelt gedacht werden muß. Die objektive Unterlage der Be-

wußtseinserscheinungen kann folglich nur in einem Raumkörper gefunden werden. Dieser Raumkörper ist nach Ausweis der Erfahrung der Leib des empfindenden und fühlenden Menschen.

Da nun ein Raumkörper in allen seinen Zuständen und Zustandsänderungen durch Größen bestimmt wird, so müssen auch dem Bewußtsein solche Größen zugrunde liegen. Sie treten zueinander und zu den sonstigen Größen in Beziehung, die — ohne im Bewußtsein unmittelbar zur Geltung zu kommen — auf dem beruhen, was im eigenen Leibe und in den mit ihm kausal verknüpften Raumkörpern geschieht. Diese Beziehungen müssen vorhanden sein, weil unser Fühlen und Empfinden nichts anderes als das subjektive Erfassen der eigenen objektiven Existenz und des in den Einwirkungen auf die Sinnesorgane unseres Leibes sich bekundenden Naturgeschehens ist. Sie bieten aber keineswegs die subjektiven Zustände des Bewußtseins selbst dar, die wir zwar erleben und darum unzweifelhaft als vorhanden anerkennen müssen, jedoch nicht aus dem objektiven Geschehen abzuleiten vermögen. Es läßt sich daher nur die Tatsache feststellen, daß mit gewissen Größen, welche objektive Zustände und Zustandsänderungen des Leibes bestimmen, die subjektiven Zustände des Fühlens und Empfindens oder des Bewußtseins verknüpft sind.

In diesen Größen wird das Bewußtsein der Untersuchung zugänglich, ohne daß es, im Widerspruch mit seinem rein subjektiven Dasein, objektiviert und als immaterielle Substanz oder geistige Kraft eine Realität gewinnen würde. Es liegen somit ebenso wie bei der Erforschung des Naturgeschehens objektive Größen vor. Sie werden indessen nicht als die Ursache oder als die Wirkung anderer Größen, sondern als die Unterlage des Bewußtseins in Betracht gezogen. Sie stellen sich somit

als die objektiven Repräsentanten der subjektiven Vorgänge dar, in denen wir das eigene Sein und das Sein der Welt unmittelbar erfassen.

Sofern der einzelne Mensch diese Zustände des Erfassens selbst erlebt, kann er an ihrem Vorhandensein nicht zweifeln. Er nimmt sie in gleicher Weise bei seinen Mitmenschen an. Er denkt sich auch die Tiere, wenn schon in vermindertem Grade, mit ihnen begabt. Ob jedoch jene Zustände den niedrigsten tierischen Organisationsstufen und der Pflanzenwelt zukommen, bleibt ungewiß, und in der unbelebten Natur vollends gelten sie als unbedingt ausgeschlossen.

Eine Entscheidung hierüber herbeizuführen ist nicht möglich, da es keine objektiven Merkzeichen des Bewußtseins gibt. Darum kann man einesteils alle Dinge als beseelt voraussetzen, anderenteils selbst die Tiere für bewußtlos handelnde Automaten halten. Wir können zwar darauf hinweisen, daß alles Bewußtsein im Erfassen des einen im anderen besteht und ein objektives Hervortreten des einen im anderen voraussetzt, wonach jeder mit Leben begabte Raumkörper zugleich mit Bewußtsein behaftet gedacht werden kann. Wir mußten jedoch bereits zugeben, daß man nicht leicht entscheiden kann, ob ein Aufleben vergangener Zustände in den gegenwärtigen Einwirkungen — ein objektiv bestehendes Leben — wirklich oder nur scheinbar vorhanden ist. Nur in den tatsächlich auftretenden Bewußtseinserscheinungen besitzen wir ein sicheres Kennzeichen für die unzweifelhafte Belebung eines Körpers. Und da wir bloß in uns selbst dieses Bewußtseins unmittelbar vorfinden, so können wir auch nur unser eigenes objektives Leben als zweifelsfrei erwiesen ansehen.

Wir müssen uns darum mit der Einsicht zufrieden geben, daß der Zustand des Bewußtseins an einen

lebendigen Körper gebunden ist, wonach einerseits der mit Bewußtsein begabte Mensch notwendig ein objektives Leben besitzt und andererseits in jedem unzweifelhaft lebendigen Körper das Auftreten von Bewußtsein möglich ist.

Aber gerade deshalb, weil der Zustand des Bewußtseins nicht aus der objektiven Beschaffenheit der Körper abgeleitet werden kann, darf er ohne weiteres, sobald die erforderlichen Bedingungen erfüllt sind, vorausgesetzt werden. Er hat keinen Einfluß auf das objektive Sein und Werden und ist somit, soweit lediglich das Naturgeschehen als solches in Betracht gezogen wird, eine überflüssige Beigabe. Wenn wir ihn aber überhaupt für möglich halten, so erscheint uns sein tatsächliches Vorhandensein überall da, wo ein objektives Aufleben und Nachwirken früherer Zustände in den gegenwärtigen Einwirkungen anzunehmen ist, als selbstverständlich. Denn es ist nun das subjektive Erfassen des einen im anderen die unmittelbare Begleiterscheinung zu dem objektiven Hervortreten des einen im anderen, die wieder verschwindet, wenn das objektive Leben erlischt.

Die Annahme eines solchen rein subjektiven, mit keinerlei Vermögen und Kräften ausgerüsteten Zustandes des Bewußtseins für die entsprechend organisierten Raumkörper steht nicht mit der Grundtatsache in Widerspruch, daß die ganze Wirklichkeit und somit jeder einzelne Raumkörper samt den mit ihm etwa verknüpften subjektiven Zuständen nur in den Bestimmungen unseres Denkens, in den Unterscheidungen und Verknüpfungen unseres Bewußtsein zutage tritt. Sie ist vielmehr die unmittelbare Folge davon, daß wir die Körperwelt zwar als objektiv bestehend anerkennen müssen, jedoch nicht als die Ursache der Bewußtseinserscheinungen anzusehen vermögen.

Wir finden aber erfahrungsgemäß die Unterschei-

dungen und Verknüpfungen unseres Bewußtseins an die Zustände und Zustandsänderungen unseres eigenen Leibes geknüpft. Wir haben daher, weil das Bewußtsein als ein Erfassen des einen im anderen sich darbietet, in unserer objektiven Existenz ein entsprechendes Hervortreten des einen im anderen vorauszusetzen. Und dies führt dazu, eben weil ein kausales Bewußtsein und objektives Sein verknüpfendes Band nicht vorhanden ist, das Zusammenbestehen von Bewußtsein und objektivem Sein von vornherein für möglich zu halten und die Verwirklichung dieser Möglichkeit an die Bedingung zu knüpfen, daß ein objektives Hervortreten des einen im anderen stattfinde.

Unlösbare Widersprüche treten hingegen auf, wenn der naive Mensch seine subjektiven Erlebnisse in den Zusammenhang des objektiven Geschehens einreiht. Er hält alsdann sein Empfinden für eine Wirkung der objektiven Körperwelt, die ihm auf Grund eben dieser Empfindungen in seinem Bewußtsein entgegentritt, und er glaubt sein Handeln durch sein Fühlen und Denken bestimmt, so daß er sich, weil dieses Fühlen und Denken unmöglich in objektives Geschehen sich umwandeln kann, als den Ausgangspunkt eines freien, schöpferischen, ursachlosen Handelns betrachten muß.

Demgegenüber findet der kritische Mensch in den Bestimmungen seines Denkens die objektive Welt und in ihr den eigenen Leib als den bloßen Träger des Bewußtseins, in dem er eben diese Körperwelt und sein eigenes, objektives Sein erfaßt.

2. Die Mannigfaltigkeiten von Bewußtseinsinhalten.

Die Größen, welche dem Bewußtsein zugrunde liegen, lassen sich nicht ohne weiteres bestimmen. Man

kann zwar an der Hand der Erfahrung nachweisen, daß nicht der menschliche Leib als Ganzes oder in allen seinen Teilen gleichmäßig in Betracht kommt. Nur das Nervensystem, insbesondere das von der Schädelkapsel umschlossene Gehirn und das im Wirbelkanal sich erstreckende Rückenmark, gewinnt eine wesentliche Bedeutung. Hieraus folgt indessen nur, daß die Größen, die unmittelbar im Bewußtsein erfaßt werden und so die Inhalte des Bewußtseins bedingen, als Funktionen der Erregungszustände des Nervensystems zu betrachten sind. Und wir gewinnen bloß die Erkenntnis, daß mit Rücksicht auf die Vielheit zusammenbestehender und in ihren Erregungszuständen einander beeinflußender Einheiten des Nervensystems auch ein System von Größen, die nebeneinander sich behaupten und im Zusammenhange miteinander sich ändern, als objektive Unterlage der Bewußtseinsinhalte vorauszusetzen ist.

Wir müssen darum von unseren subjektiven Erlebnissen selbst ausgehen, um zu bestimmten Vorstellungen über die ihnen zugrunde liegenden Größen zu gelangen.

Die Inhalte unseres Bewußtsein bieten sich in scheinbar unanfechtbarer Einheit und Selbständigkeit dar. Sie werden darum als etwas unmittelbar Gegebenes angesehen. Sie gehen indessen in Wahrheit aus ursprünglichen Unterscheidungen hervor (vgl. S. 58). Auf Grund derselben erweisen sie sich als Qualitäten, auf denen ihre mannigfach sich abstufenden Beziehungen der Ähnlichkeit und des Gegensatzes beruhen.

Diese Qualitäten müssen in Erfahrung gebracht werden. Man muß sehen oder hören, um die Farben oder die Töne voneinander unterscheiden und in ihrer Eigenart kennen zu lernen. Dabei findet man, daß es einfache und zusammengesetzte Bewußtseinsinhalte gibt.

Es ist nämlich von zwei verschiedenen, für sich er-

faßbaren Bewußtseinsinhalten *a* und *b* der eine, *a*, zusammengesetzt und der andere, *b*, ein Bestandteil von *a*, wenn alle Merkmale, die *b* bestimmen, auch dem *a* zugehören. Es ist hingegen *a* ein einfacher Bewußtseinsinhalt, wenn kein anderer bekannt ist, dessen Merkmale sämtlich unter den Merkmalen von *a* enthalten sind.

Demnach kann man nicht von vornherein sagen, ob ein Bewußtseinsinhalt einfach oder zusammengesetzt sei. Er kann ebensowohl, so lange man seine Bestandteile noch nicht einzeln erlebt hat, für einfach gehalten werden, wie auch bei fortschreitender Erfahrung als zusammengesetzt erkannt werden. Dies hat aber zur Folge, daß einfache und zusammengesetzte Bewußtseinsinhalte nicht der Art nach voneinander verschieden sind. Denn sie sind nicht an und für sich, sondern nur im Vergleiche mit anderen, tatsächlich erlebten Bewußtseinsinhalten einfach oder zusammengesetzt. Es darf daher eine zusammengesetzte Beschaffenheit auch dann als möglich vorausgesetzt werden, wenn sie nicht in der Erfahrung zutage tritt.

Da nun jedem Bewußtseinsinhalte Größen zugrunde liegen, so muß der zusammengesetzen Beschaffenheit eine Vielheit von Größen entsprechen. Eine einzelne Größe könnte nur für den einfachen Bewußtseinsinhalt als ausreichend gelten. Hat man aber mit der Möglichkeit zu rechnen, daß auch das empirisch Einfache in Wahrheit zusammengesetzt sei, so wird es ebenso wie das empirische Zusammengesetzte auf eine Vielheit von Größen zu gründen sein.

Diese Größen nenne ich Elemente. Sie sind möglicherweise mit den Einheiten des zentralen Nervensystems identisch; sie können jedoch ebensowohl auch bloß in funktioneller Abhängigkeit von ihnen stehen. Die Frage, ob das eine oder das andere der Fall sei, lassen wir hier auf sich beruhen.

Gründet sich nun ein Bewußtseinsinhalt auf das Zusammenbestehen der Elemente $x, y, z \cdots$, so wird er durch

$$[x, y, z, \cdots]$$

repräsentiert. Er ist einfach, wenn nicht bereits ein Teil dieser Elemente für sich allein, ohne die übrigen, im Bewußtsein erfaßt wird. Er ist hingegen zusammengesetzt, wenn es solche für sich erfaßbare Teile gibt.

Es bezeichnet demnach beispielsweise die Kombination

$$[x, y, z]$$

einen zusammengesetzten Bewußtseinsinhalt, wenn ein einzelnes der drei Elemente x, y, z oder auch je zwei einer abgesonderten Auffassung fähig sind. Wenn aber die drei Elemente nur im Verein miteinander auftreten, so ist der Bewußtseinsinhalt einfach, da man niemals einen Bewußtseinsinhalt erlebt, der auf dem einen oder dem anderen der drei Elemente oder auf je zwei derselben beruht.

Mit dieser Darstellung der Bewußtseinsinhalte durch empirisch nicht aufzeigbare Elemente kann die in der theoretischen Mechanik übliche Methode der Zerlegung von Kräften in Komponenten verglichen werden. Da nämlich Kräfte, die einen gemeinsamen Angriffspunkt haben, zu einer Resultante sich vereinigen, die (in der üblichen Redeweise) als Ursache der tatsächlich eintretenden Bewegung vorausgesetzt wird, so kann auch eine Kraft, die erfahrungsgemäß nicht zusammengesetzt ist, in Komponenten zerlegt und aus ihrem Zusammenwirken hervorgehend gedacht werden. Diesen Komponenten, die nicht empirisch hervortreten, entsprechen die Elemente, die nicht für sich allein im Bewußtsein erfaßbar sind. Es ist nur zu beachten, daß die Bewußtseinsinhalte keine

Kräfte, sondern nur subjektive Unterscheidungen sind. Darum können die ihnen zugrunde liegenden Elemente nicht wie die Komponenten der Kräfte zu einer Resultante sich vereinigen, sondern bloß nebeneinander auftreten. Dem Parallelogramm der Kräfte und Bewegungen, das die Grundlage der theoretischen Mechanik bildet, entspricht somit das einfache Zusammentreten der Elemente, dem für die theoretische Untersuchung der Bewußtseinsinhalte eine ähnliche grundlegende Bedeutung zukommt.

Da die Elemente $x, y, z, \ldots$ von den Einheiten des Nervensystems abhängen, so sind sie einer wechselnden, stärkeren und schwächeren Erregung fähig zu denken. Sie sind somit veränderliche Größen. Wir nehmen überdies der Einfachheit wegen an, daß sie insgesamt von der unteren Grenze Null an bis zu einer (für verschiedenartige Elemente verschiedenen) oberen Grenze stetig veränderlich seien.

Mit Rücksicht auf diese Veränderlichkeit repräsentiert

$$[x, y, z, \ldots]$$

eine ganze Mannigfaltigkeit von Bewußtseinsinhalten.

Die Gesamtheit aller Elemente, die überhaupt dem Bewußtsein zugrunde liegen, bedingt den Gesamtzustand des Bewußtseins, den wir als Gefühl zu bezeichnen haben. In ihm wird das eigene Dasein erfaßt, das aus den früheren Zuständen hervorgeht und in die Folgezustände übergeht. Es stellen sich darum die Gefühle in einem zeitlichen Ablauf dar. Sie werden durch gewisse Einwirkungen auf den Organismus bedingt und treten in bestimmten Folgezuständen, die als Gefühlsausdruck zu gelten haben, objektiv hervor.

Die Gefühle sind als Gesamtzustände des Bewußtseins ihrer Natur nach nichts Einfaches. Sie werden aber auf Grund des Ablaufs der Zustände, innerhalb dessen sie auftreten, einer näheren Bestimmung fähig. Man kann so insbesondere den lustbetonten, in erhöhter Lebenstätigkeit sich bekundenden und den unlustvollen, an herabgesetzte Lebenstätigkeit geknüpften Zustand unterscheiden. Es ist aber die ganze Abfolge von Gesamtzuständen des Bewußtseins als ein Gefühlsverlauf anzusehen.

In ihm treten die Empfindungen auf. Sie sind durch abgesondert, für sich erfaßte Systeme von Elementen bedingt.

Wäre beispielsweise ein einzelnes Element unabhängig von den anderen veränderlich, so würde es abgesondert von den anderen, für sich allein erfaßt werden und in seiner Absonderung als etwas dem Gesamtzustande des Bewußtseins oder dem Ich Entgegentretendes, objektiv Bestehendes sich darbieten. Es würde empfunden werden und hätte als Zeichen für das Dasein eines auf den Körper wirkenden oder im Körper selbständig sich betätigenden Dinges zu gelten.

So ist es in der Tat, wenn eine Gruppe von Elementen $x, y, z, \ldots$ innerhalb der Gesamtheit aller Elemente einer selbständigen Erregung fähig ist. Es stellt dann das System der variablen Elemente

$$[x, y, z, \ldots]$$

eine Mannigfaltigkeit von Empfindungen dar. Es ist aber denkbar, daß nun auch von diesen Elementen einzelne oder einzelne Gruppen sich absondern, soweit sie in ihrer Veränderlichkeit von den übrigen Elementen unabhängig sind. Es liegt daher nur dann eine nicht zerfallende Mannigfaltigkeit zusammen-

gehöriger Empfindungen vor, wenn die ihnen zugrunde liegenden Elemente nicht unabhängig voneinander veränderlich sind.

Demgemäß sind für die Empfindungen eines und desselben Sinnesgebietes Elemente vorauszusetzen, die durch äußere Reizvorgänge oder auf Grund gegenseitiger Beeinflussung nur in bestimmten Kombinationen erregbar sind. In der Art und Weise, wie die Elemente sich kombinieren, liegt alsdann der Grund für die Beziehungen der Verwandtschaft, der Ähnlichkeit und des Gegensatzes, die das Ordnen der Empfindungen nach dem einen oder dem anderen, der Abstufung fähigen Merkmale möglich machen. — Die Empfindungen zweier verschiedener Sinnesgebiete werden hingegen durch Elemente repräsentiert, die in zwei, unabhängig voneinander veränderliche Gruppen zerfallen.

Zur Erläuterung dieser Darstellungsweise der Empfindungen durch Systeme von Elementen sollen die Gehörs- und Gesichtsempfindungen dienen.

3. Tonhöhe und Klangfarbe.

Die Wahrnehmungen des Gehörs zerfallen in Geräusche und Klänge. Sie werden in erster Linie durch den Hinweis auf die Gegenstände bestimmt, durch die sie für die naive Auffassung verursacht werden. Wir sprechen demgemäß vom Geräusche des auf der Straße fahrenden Wagens, des niederströmenden Regens oder vom Klange des Klaviers, der menschlichen Stimme, der Trompete. Sie kommen jedoch auch hinsichtlich ihrer im Bewußtsein unmittelbar erfaßbaren Eigenart zur Geltung, wenn wir ein Geräusch als sausend, zischend, pfeifend, knallend oder einen Klang als weich, dumpf, hart, schmetternd bezeichnen. Dabei kann das Geräusch

ebensowohl wie der Klang laut oder leise sein und in verschiedenen Stärkegraden empfunden werden.

Den Grund für den in der subjektiven Auffassung ohne weiteres hervortretenden Unterschied zwischen Geräuschen und Klängen sucht Helmholtz („Die Lehre von den Tonempfindungen“) darin, daß im allgemeinen „im Verlaufe eines Geräusches ein schneller Wechsel verschiedenartiger Schallempfindungen eintritt.“ Er weist auf das „Rasseln eines Wagens auf Steinpflaster, das Plätschern und Brausen eines Wasserfalls oder der Meereswogen, das Rauschen der Blätter im Walde“ hin, wo wir überall „einen raschen und unregelmäßigen, aber deutlich erkennbaren Wechsel stoßweise aufblitzender verschiedenartiger Laute“ haben. Er macht ferner auf den langsamen Wechsel der allmählich ansteigenden und dann wieder sinkenden Empfindungen beim Heulen des Windes aufmerksam. „Ein musikalischer Klang dagegen erscheint“, wie Helmholtz weiterhin bemerkt, „dem Ohre als ein Schall, der vollkommen ruhig, gleichmäßig und unveränderlich dauert, so lange er eben besteht, in ihm ist kein Wechsel verschiedenartiger Bestandteile zu unterscheiden“. Da nun „in einem Geräusch viele verschiedenartige Klangempfindungen unregelmäßig gemischt und durcheinander geworfen sind“ — was durch die tatsächliche Zusammensetzung musikalischer Klänge zu Geräuschen experimentell bestätigt wird — so bilden nach Helmholtz die musikalischen Klänge die Elemente der Gehörsempfindungen. Es hat aber der Klang neben der Färbung und Stärke noch das Merkmal der Höhe oder Tiefe. Mit Rücksicht hierauf heißt er ein Ton. Und da ein hinreichend geübtes oder durch Resonatoren unterstütztes Ohr im Klange neben dem, die Höhe oder Tiefe bestimmenden Grundtone noch höher liegende schwache Töne, die sogenannten Obertöne, wahrnimmt, so kann der Klang und mithin jede Wahrnehmung des

Gehörs in eine Anzahl zusammenbestehender, einfacher Töne zerlegt werden oder wenigstens zerlegt gedacht werden. Es bedarf somit bloß der einfache Ton einer unmittelbaren, objektiven Unterlage. Diese findet Helmholtz in der Annahme, daß die verschiedenen Tonhöhen in verschiedenen Nervenfasern empfunden werden. „Die Verschiedenheiten der Qualitäten des Tons, nämlich Tonhöhe und Klangfarbe, werden zurückgeführt auf die Verschiedenheit der empfindenden Nervenfasern, und für jede einzelne Nervenfaser bleiben nur die Unterschiede der Stärke der Erregung übrig."

Demgegenüber bezeichnet es Wundt (Grundzüge der Physiologischen Psychologie; 2. Band; Schallempfindungen) als ein bloßes Dogma, „daß für jede spezifische Empfindung auch ein spezifischer Sinnesapparat und eine spezifische Nervenfaser existieren müsse", da sehr wohl eine und dieselbe Nervenfaser je nach der Einwirkung, der sie unterliegt, ebensowohl zu Tonempfindungen wie auch zu Geräuschempfindungen erregt werden könne. Er weist darauf hin, daß namentlich „sehr kurz dauernde oder mit sehr großer Schnelligkeit wechselnde Geräusche" den Charakter der reinen, einfachen, unzerlegbaren Schallempfindung besitzen, und fügt hinzu: „Wenn man sie auf ein Gewirre reiner Tonempfindungen zurückführt, wie das geschehen muß, wenn man jeder Akustikusfaser eine spezifische Tonqualität zuschreibt, so ist das eine durchaus willkürliche, der unmittelbaren Beobachtung direkt widersprechende Annahme."

Dann scheint es aber geboten, den Nervenfasern oder den Elementen, die von den Erregungszuständen der Nervenfasern abhängen und den Unterscheidungen des Gehörs unmittelbar zugrunde liegen, weder bestimmte Tonhöhen noch bestimmte Geräuscharten zuzuweisen,

sondern subjektive Zustände beizuordnen, die für sich allein nicht im Bewußtsein hervortreten und darum in ihrer Qualität nicht bekannt sind, aber im Verein miteinander erfaßt werden und je nach den Kombinationen, die sie bilden, als Geräusche oder als Klänge empfunden werden. Das, was der einzelnen Nervenfaser zur Last gelegt wird, ruht bei dieser Auffassungsweise auf einer Vielheit von Elementen, die durch ihr wechselndes Zusammentreten eine Einsicht in die, den empfundenen Qualitäten zukommenden Beziehungen der Ähnlichkeit und gradweise abgestufter Verwandtschaft ermöglichen. Und eine solche Betrachtungsweise behält kraft dieser Verdeutlichung ihren Wert als Grundlage zu einer Theorie, die von jeder unmittelbaren Bezugnahme auf die Beschaffenheit der Nerven unabhängig ist, falls nur der Zusammenhang mit den einwirkenden äußeren Reizgrößen nicht außer acht gelassen, sondern den Umständen entsprechend berücksichtigt wird.

Dieser Zusammenhang findet hinreichend Beachtung, wenn man von der Tatsache ausgeht, daß es Stöße der Luft auf das Trommelfell des Ohres sind, die durch die Gehörknöchelchen dem Labyrinthwasser sich mitteilen, hierdurch auf den Hörnerven wirken, und die Elemente erregen, die den Wahrnehmungen des Gehörs unmittelbar zugrunde liegen. Den Stößen der Luft treten somit die von ihnen abhängigen Erregungszustände der Elemente als objektive Unterlage für die Unterscheidungen des Bewußtseins gegenüber.

Die Stöße der Luft können schneller oder langsamer und stärker oder schwächer erfolgen — ganz ebenso wie die Schläge auf eine Trommel mit verschiedener Geschwindigkeit und Stärke ausgeführt werden können. Da wir nun einen objektiv stärkeren Schall oder stärkere Stöße auf das Trommelfell auch subjektiv stärker empfinden, so ist es berechtigt, den stärkeren Stößen im

allgemeinen und unter sonst gleichen Verhältnissen einen stärkeren Erregungszustand der in Mitleidenschaft gezogenen Elemente zuzuordnen. Da wir ferner bei rascher oder langsamer aufeinanderfolgenden Stößen auf das Trommelfell einen höheren oder tieferen Ton wahrnehmen, so müssen wir weiterhin annehmen, daß je nach der Geschwindigkeit der Stöße verschiedene Elemente erregt werden.

Wir haben uns demnach vorzustellen, daß die einzelnen Elemente nur durch gewisse Stoßfolgen in Erregung geraten. Sie sind somit den auf verschiedene Tonhöhen abgestimmten Saiten eines Klaviers vergleichbar. Wie die Klaviersaite mittönt, wenn man in der sie umgebenden Luft die ihrem Eigenton entsprechenden Schwingungen erregt, so geraten auch die der Tonempfindung zugrunde liegenden Elemente durch bestimmte Stoßfolgen in Erregung. Wir können darum die Elemente geradezu durch die Geschwindigkeit, mit der die sie erregenden Stöße aufeinander folgen, bezeichnen und unter dem Elemente „n" dasjenige verstehen, das durch n in der Zeiteinheit erfolgende Stöße in einen Erregungszustand versetzt wird.

Hält man diese Vorstellung fest, so muß man auch die aus ihr sich ergebenden Folgerungen anerkennen.

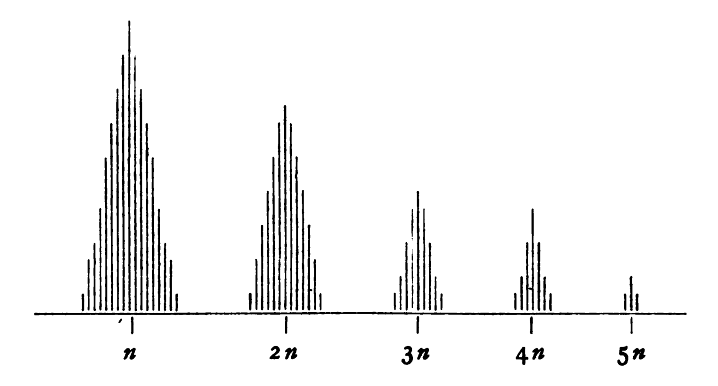
Wir müssen zunächst annehmen, daß bei Erregung des Elementes „n" stets auch die Elemente „$2n$" „$3n$", „$4n$", ... miterregt werden. Reagiert nämlich das Element „$2n$" auf $2n$ in der Zeiteinheit erfolgende Stöße, so muß auch eine, allerdings schwächere, Reaktion stattfinden, wenn jeder zweite Stoß ausbleibt und bloß n Stöße in der Zeiteinheit erfolgen. Ebenso wird das Element „$3n$" nicht nur durch $3n$ in der Zeiteinheit ausgeführte Stöße, sondern auch in entsprechend schwächerem Maße beim Ausbleiben jedes zweiten und dritten Stoßes schon durch n Stöße in Mitleidenschaft gezogen. Entsprechen-

des gilt bezüglich der Elemente „4*n*“, „5*n*“, . . ., soweit überhaupt bei der zunehmenden Schwächung die Miterregung noch zustande kommt.

Demzufolge wird niemals ein Element für sich allein erfaßt. Denn dem Elemente „*n*“ gesellen sich ohne weiteres infolge der Einwirkung auf das Sinnesorgan die Elemente „2*n*“, „3*n*“, „4*n*“, . . . in ständig abnehmender Stärke zu. Diese Nebenelemente geraten bloß in relativ stärkere Erregungszustände, wenn die in der Zeiteinheit erfolgenden n Stöße der Luft von vornherein schon von $2n$, $3n$, . . . schwächeren Stößen begleitet sind, die nunmehr, je nachdem die einen oder die anderen stärker hervortreten, eine veränderte Klangfarbe bedingen und bei hinreichend feiner Unterscheidungsfähigkeit oder bei genügender Verstärkung durch mitschwingende Resonatoren als Obertöne, die zum Grundton hinzutreten, gesondert zur Wahrnehmung gelangen können.

Es ist ferner zu berücksichtigen, daß die Klaviersaite auch dann noch schwach mittönt, wenn die Schwingungen der umgebenden Luft etwas von dem Eigentone der Saite abweichen. Wir haben darum, gemäß dem Prinzip des Mittönens, vorauszusetzen, daß auch die Nachbarelemente in schwache, bei zunehmender Entfernung rasch abnehmende Erregung geraten, wenn die Elemente „*n*“, „2*n*“, „3*n*“, . . . erregt werden.

Denken wir uns nun die Elemente als äquidistante Punkte einer Geraden und ihre Erregungszustände als Strecken, die in jenen Punkten auf der Geraden senkrecht stehen, so gelangen wir zu folgender, unmittelbar verständlichen Darstellung der objektiven Unterlage des Tones oder Klanges, der durch n in der Zeiteinheit das Trommelfell des Ohres treffende Stöße der Luft erregt wird:



Wir finden hier durch das Hauptelement „n“ die Tonhöhe, durch die Nebenelemente „$2n$“, „$3n$“, „$4n$“, ... die Klangfarbe bestimmt. Ein stärkerer Ton wird durch eine der Verstärkung der Elemente entsprechend zunehmende größere Anzahl von Nachbarelementen gekennzeichnet. Stehen die Hauptelemente zweier Töne in rationalem Verhältnis, so sind gemeinsame Nebenelemente vorhanden, welche die Verwandtschaft der Töne bedingen.

So ist die Oktave

$$2n, 4n, 6n, 8n, \ldots$$

völlig in den Grundton

$$n, 2n, 3n, 4n, \ldots$$

eingebettet. Es haben ferner beispielsweise zwei Töne

$$2n, 4n, 6n, 8n, 10n, 12n, \ldots$$

$$3n, 6n, 9n, 12n, 15n, \ldots,$$

von denen der eine die Quinte des anderen ist, die Elemente

$$6n, 12n, \ldots$$

gemeinsam.

Werden aber durch unregelmäßige Stöße auf das Trommelfell des Ohres ohne Rücksicht auf die Tonverwandtschaft so viele Hauptelemente erregt, daß in der Zuordnung der Nebenelemente keine Gesetzmäßigkeit hervortritt, so verschwindet mit der Höhe zugleich die Klangfarbe. Wir empfinden alsdann ein Geräusch, dessen objektive Unterlage durch Elemente dargestellt wird, die in ihrem Zusammenbestehen keinerlei Regelmäßigkeit zeigen.

4. Helligkeit und Farbe.

Die Gesichtsempfindungen bieten sich als verschiedenartige Helligkeiten und Farben dar, die man unter Beschränkung auf die hauptsächlichsten Unterscheidungen als weiß, grau, schwarz, rot, gelb, grün, blau, violett und purpurn bezeichnet. Hierdurch werden jedoch nicht Farben von ganz bestimmter Beschaffenheit, sondern Farbengebiete angegeben, die stetig ineinander übergehen und sich zu einer dreifach ausgedehnten Mannigfaltigkeit zusammenschließen, deren Glieder nach Helligkeit, Farbenton und Sättigungsgrad sich abstufen. Dabei ist zu beachten, daß diese Merkmale nicht unabhängig voneinander sind. Denn mit der Helligkeit ändern sich zugleich die Farben, die nur bei den mittleren Helligkeitsstufen sich deutlich abtönen und bei fortschreitender Verdunklung insgesamt mehr und mehr dem schwarz, durch immer stärkere Aufhellung mehr und mehr dem weiß sich nähern.

Das objektive Licht, das von den leuchtenden Körpern ausgestrahlt, von den nicht leuchtenden teils absorbiert, teils reflektiert oder gebrochen wird und nach dem Durchgang durch das Auge die in der Netzhaut sich ausbreitenden Sehnervenendigungen durch Vermittlung der Stäbchen und Zapfen erregt, beruht auf

periodisch wechselnden elektromagnetischen Zuständen der Spannung und Entspannung des Äthers, der so die Verbindung zwischen dem wahrgenommenen Körper und dem wahrnehmenden Auge herstellt. Den periodischen Zustandswechsel bezeichnet man als Schwingung. Erfolgen innerhalb gleicher Zeiten gleichviel einfache Schwingungen, so wird das Licht homogen genannt. Seine Stärke wird durch die Energie der Schwingungen bestimmt. Durch die Vereinigung verschiedener Arten homogenen Lichtes von beliebiger Stärke entsteht das zusammengesetzte Licht.

Von der objektiven Lichtstärke hängt die Empfindung der Helligkeit ab. Denn mit dem Hereinbrechen der Nacht versinken die Gegenstände in ununterscheidbares Dunkel und mit dem aufdämmernden Tage entfalten sich die Farbentöne in allen Stufen der Helligkeit, die beim Anblick der stärksten physischen Lichtquelle, der Sonne, im blendenden Weiß zum höchsten Grade sich steigert.

Außer der objektiven Stärke ist die auf der Schwingungsdauer beruhende Beschaffenheit des homogenen Lichtes und die Wirkung homogener Lichtarten im zusammengesetzten Licht zu berücksichtigen. Es ist andererseits zu beachten, daß im Bewußtsein neben der Helligkeit der Farbenton und der Sättigungsgrad hervortritt. Man wird demnach erwarten, daß der Farbenton und der Sättigungsgrad mit der Beschaffenheit der homogenen Lichtarten und ihrer Mischung zusammenhängen.

Dieser Zusammenhang wird ersichtlich, wenn man das Sonnenlicht vor und nach dem Durchgang durch das Prisma betrachtet.

Das Sonnenlicht vereinigt im ungebrochenen Zustande alle homogenen Lichtarten in sich, die beim Durchgang durch das Prisma mit zunehmender Schwingungszahl stärker und stärker gebrochen werden und so-

mit in ein breites Band, das Spektrum, auseinandertreten. Es wird vor der Brechung als weiß oder bei verminderter Stärke als grau empfunden. Nach der Brechung stellt es sich als eine Folge stetig aneinander gereihter Farbentöne von vollkommener Sättigung dar. Sie geht von rot durch gelb, grün und blau in violett über und bietet mit Anschluß der von violett zu rot überleitenden Purpurtöne den ganzen in sich geschlossenen Kreis der gesättigten Farben dar, wobei rot den langsameren, violett den rascheren Schwingungen entspricht.

Es ordnet sich somit der gleichmäßigen Mischung aller homogenen Lichtarten die von Farbentönen freie Reihe der zwischen schwarz und weiß sich erstreckenden Grauempfindungen zu, die in ihrer unmittelbar in die Augen springenden Einfachheit nichts von der zusammengesetzten Beschaffenheit des objektiven Lichts verraten.

Dem homogenen Licht von bestimmter Beschaffenheit entspricht dagegen ein Farbenton, der sich mit der Schwingungszahl ändert. Die Änderung erfolgt indessen, wie die verschiedene Ausdehnung des roten, gelben, grünen, blauen und violetten Teils des Spektrums erkennen läßt, keineswegs gleichmäßig. Auch ist die Helligkeit der Spektralfarben nicht unmittelbar von der Stärke des objektiven Lichtes abhängig. Da nämlich die Energie der Schwingungen mit zunehmender Schwingungszahl abnimmt, so müßte, wenn eine unmittelbare Abhängigkeit bestände, die Helligkeit von rot bis violett stetig abnehmen. Sie erreicht aber bei gewöhnlichem Tageslicht im gelben Gebiete ihr Maximum, um nach rot und violett hin in verschiedenem Maße sich zu verringern. Und dieses Maximum verschiebt sich überdies, wenn die Beleuchtungsstärke für das Auge und für die farbigen Gegenstände abnimmt: es rückt in das Gebiet der grünen Farbentöne, wobei zugleich die Farbentöne verblassen.

Man nennt diese Verschiebung der Helligkeiten bei einbrechender Dämmerung das Purkinjesche Phänomen. Dazu kommt, daß ein und dasselbe objektive homogene Licht je nach seiner Stärke verschieden empfunden wird. Bei mäßiger Verstärkung oder Schwächung erscheint es nur heller oder dunkler. Bei einer weitergehenden Zunahme oder Abnahme der objektiven Lichtstärke ändert sich aber auch der Farbenton, der sich bei hinreichender Schwächung dem schwarz, bei entsprechender Verstärkung dem weiß nähert.

Mischt man zwei homogene Lichtarten, denen bestimmte Stellen in der Reihe der gesättigten Farbentöne entsprechen, so entsteht eine Empfindung, deren Farbenton zwischen jenen beiden Stellen liegt. Der Sättigungsgrad wird aber um so geringer, je geringer die Ähnlichkeit der gemischten Farbentöne ist. Gegensätzliche Farben (rot und grün, gelb und blau) ergeben, in geeigneten Stärkegraden vereinigt, völlig ungesättigte Empfindungen. Tonlose Farben werden daher sowohl durch die Einwirkung sehr starken und sehr schwachen homogenen Lichtes, wie auch durch das vereinigte Auftreten von je zwei gegensätzlichen oder von allen möglichen Lichtarten gewonnen.

Es ist andererseits der Sättigungsgrad bei der Mischung geeignet ausgewählter homogener Lichtarten nicht wesentlich schwächer, als bei der Einwirkung des entsprechenden homogenen Lichtes selbst. Man kann insbesondere durch Mischung von rot und grün die dazwischen liegenden rotgelben, gelben und gelbgrünen Farben, durch Mischung von grün und violett die blauen Zwischentöne gewinnen. Und da überdies aus rot und violett die im Spektrum fehlenden Purpurtöne sich ergeben, und ferner die Vereinigung von rot, grün und violett zu minder gesättigten und völlig ungesättigten Empfindungen führt, so können jene drei Lichtarten in

wechselnden Stärkegraden allen Empfindungen zugrunde liegend gedacht werden. Man nennt darum rot, grün und violett die Grundfarben.

Hieraus ergibt sich, daß einer und derselben betonten oder tonlosen Farbenempfindung verschiedenartige objektive Einwirkungen auf das Auge zugrunde liegen können.

Dies nötigt dazu, dem physiologischen Reizvorgange, der im Auge sich abspielt, eine entscheidende Rolle zuzuschreiben. In der Tat zeigt es sich, daß denselben objektiven Einwirkungen je nach der von ihnen erregten Stelle der Netzhaut verschiedene Empfindungen zugehören. Denn nur beim direkten Sehen, bei dem der zentrale, durch den sogenannten gelben Fleck gekennzeichnete Teil der Netzhaut gereizt wird, tritt die ganze Fülle der Farbenempfindungen hervor. Werden hingegen beim indirekten Sehen die auf seitliche Stellen der Netzhaut fallenden Lichtreize beachtet, so erweisen sich die Empfindungen am äußersten Rande der Netzhaut nur hell oder dunkel und nach der Mitte zu bloß mit Spuren blaßgelber oder blaßblauer Töne behaftet. Dabei ist neben der Stärke auch die flächenhafte Ausdehnung des Reizes in Betracht zu ziehen. Denn starke und räumlich ausgedehnte Reize werden noch farbig empfunden, wo schwache und enger umgrenzte farblos erscheinen. Und selbst an der Stelle des deutlichsten Sehens erregt ein Reiz von hinreichend geringer Ausdehnung und Stärke nur eine farblose Helligkeit. Überdies erstreckt sich bei dem farbenblinden Menschen der Mangel an Farbenempfindlichkeit, der beim farbentüchtigen Auge nur an den seitlichen Regionen der Netzhaut vorhanden ist, in mannigfachen Abstufungen und Modifikationen über die ganze Netzhaut. — Dazu kommt die in den Nachbildern sich bemerklich machende Nachdauer der Netzhauterregung und die in den Kontrasterscheinungen sich be-

kundende wechselweise Beeinflussung benachbarter, gleichzeitig gereizter Netzhautstellen.

Mit Rücksicht auf die Möglichkeit, alle Farbenempfindungen durch die Mischung von drei homogenen Lichtarten (rot, grün, violett) zn gewinnen, hat nun Thomas Young die von Helmholtz (Handbuch der Physiologischen Optik) festgehaltene Annahme gemacht, daß es im Auge drei, von objektivem homogenem Licht in verschiedener Stärke erregbare Nervenfasern gebe, die einzeln die Empfindungen rot, grün und violett und im Verein miteinander alle übrigen Farbenempfindungen ergeben. Es werden so die Qualitäten der Empfindungen (ebenso wie bei der Tonwahrnehmung) zurückgeführt auf die Verschiedenartigkeit der Nervenfasern, die bloß noch einer stärkeren oder schwächeren Reizung fähig sind. — Es nimmt hingegen Hering drei Sehsubstanzen an, die gegensätzlicher Prozesse, einer Dissimilation und einer Assimilation, fähig sind. Diese Prozesse erregen einesteils die Empfindung weiß, rot, gelb, anderenteils schwarz, grün, blau und bei vereinigtem Auftreten die übrigen Empfindungen. — Im Gegensatz hierzu, setzt Wundt (Grundzüge der Physiologischen Psychologie; 2. Bd.; Lichtempfindungen) zwei selbständige photochemische Prozesse voraus, von welchen der eine farblose Helligkeitsempfindungen erregt, der andere einer stufenweisen Veränderung fähig ist und die Farben erzeugt, wobei es zu jeder Stufe eine entgegengesetzte, zur Gegenfarbe führende gibt, welche die Wirkung der ersteren aufhebt.

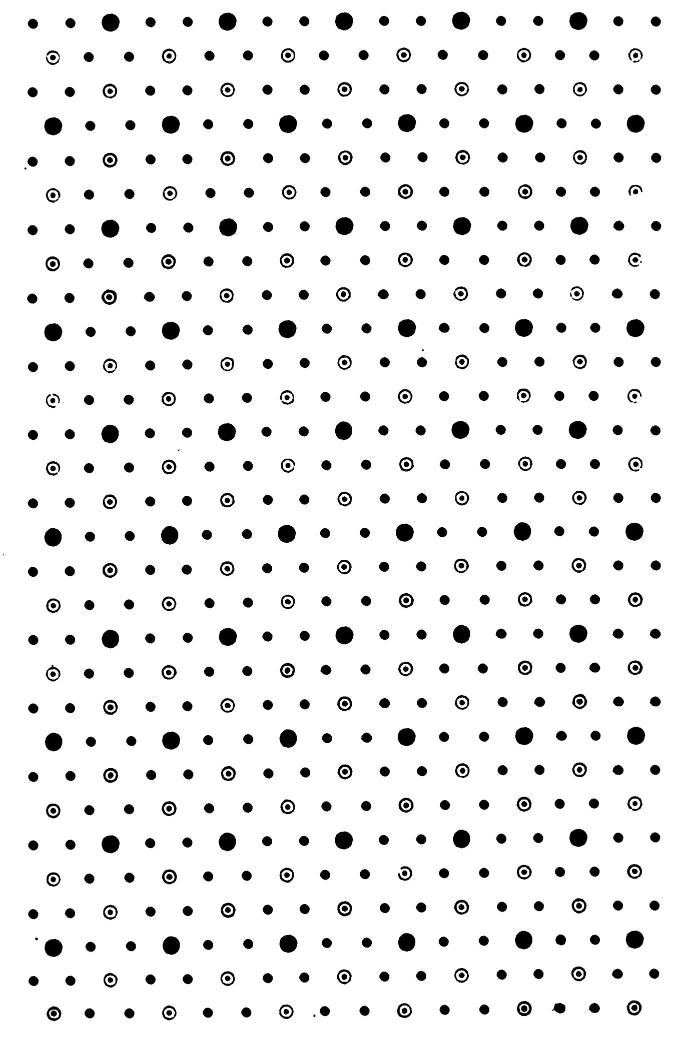
Wie aber auch diese Netzhautprozesse beschaffen sein mögen, es kann doch schließlich nur eine Erregung von Nervenfasern und der von uns als Unterlage der Empfindungen vorausgesetzten Elemente erfolgen. Wir haben daher den Zusammenhang zwischen dem auf das Auge wirkenden Lichte und den Erregungszuständen jener Elemente klarzulegen, damit uns die Helligkeits-

und Farbenempfindungen nach Möglichkeit begreiflich werden. Hierzu ist indessen, da sich der seinem Wesen nach unbekannte Netzhautprozeß dazwischen schiebt, die Aufstellung einer Hypothese erforderlich.

Um diese Hypothese ohne Umschweife zu entwickeln, denke ich mir mit Rücksicht auf die flächenhafte Ausbreitung der Sehnervenendigungen in der Netzhaut des Auges die Elemente durch Punkte einer Ebene repräsentiert, die ich der Einfachheit wegen in regelmäßiger Anordnung und zwar in der Form eines Netzes gleichseitiger Dreiecke annehme. Da nun die verschiedenen Arten homogenen Lichtes bei mittlerer Stärke als gesättigte Farben unterschieden werden, so müssen auch die zugehörigen Erregungszustände der Elemente eine verschiedene Beschaffenheit haben. Da aber jedes Element bloß stärker oder schwächer erregbar ist, so kann die Verschiedenheit der Farben nur darauf beruhen, daß die einander benachbarten Elemente in verschiedenem Maße erregt werden.

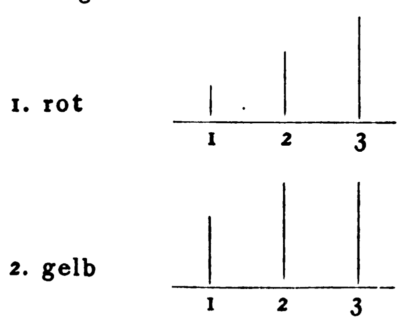
Ich setze darum voraus, daß nicht alle Elemente unmittelbar durch die Einwirkung der Lichtstrahlen erregt werden, daß aber die Erregung auf die benachbarten Elemente je nach der Anzahl der in der Zeiteinheit erfolgenden Schwingungen oder der Wellenlänge des homogenen Lichtes in verschiedenem Maße sich ausbreitet, und zwar bei langwelligem Lichte stärker als bei kurzwelligem. Es unterliegt so schließlich jedes Element dem Lichtreize. Die Reizung erfolgt jedoch bei den einen Elementen unmittelbar durch das Licht, während sie bei den anderen durch jene vermittelt wird. Und dies hat eine ungleichmäßige Erregung benachbarter Elemente zur Folge, da je nach der Stärke der Ausbreitung die nicht direkt gereizten Elemente in verschiedenem Grade in Mitleidenschaft gezogen werden.

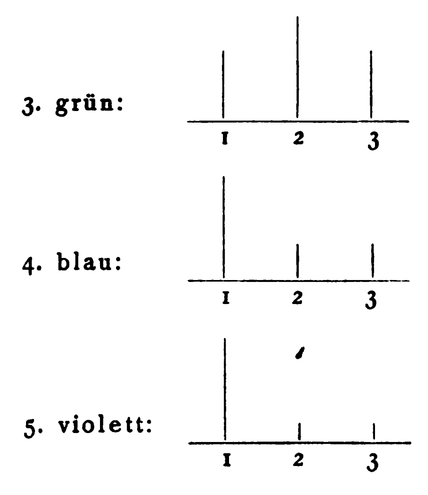
Schema der Elemente des trichromatischen Auges.



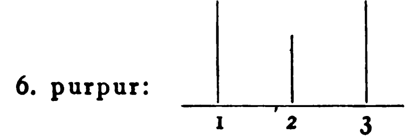
Werden in dem vorstehenden Schema der Elemente für das trichromatische Auge die durch kleine schwarze Kreise markierten Elemente als unmittelbar dem Lichtreize zugänglich vorausgesetzt, so sind, wie aus der symmetrischen Anordnung ohne weiteres hervorgeht, zwei Arten mittelbar gereizter Elemente zu unterscheiden: die durch einfache Punkte und die durch kleine Ringe gekennzeichneten; und es befinden sich, unserer Annahme nach, bei langwelligem Lichte (der stärkeren Ausbreitung zufolge) die ringförmigen Elemente, bei kurzwelligem Lichte (der schwächeren Ausbreitung entsprechend) die einfach punktförmigen Elemente im Zustande stärkerer Reizung, die, wie eine einfache Überlegung zeigt, stärker oder schwächer als die Reizung der direkt erregten Elemente sein kann.

Nennen wir der Reihe nach die kreisförmigen Punkte, die ihnen zunächst liegenden einfachen und die weiter entfernten ringförmigen Punkte Elemente erster, zweiter und dritter Art (Elemente 1, 2 und 3), und deuten wir die Stärke des jeweiligen Erregungszustandes durch die Länge einer von den Punkten 1, 2, 3 ausgehenden (vertikalen) Strecke an, so erhalten wir für die Erregungszustände der Elemente, die den verschiedenen gesättigten Farbenempfindungen zugrunde liegen, folgende Veranschaulichungen:





Zu ihnen gesellt sich durch Mischung von rot und violett:



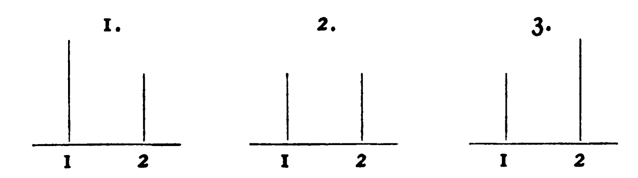
Daß hier die absoluten Längen der Strecken, welche die Erregungszustände angeben, keine Bedeutung haben, bedarf kaum der Erwähnung. Denn die Annahmen über die Ausbreitung der Reizzustände von den Punkten 1 auf die benachbarten Punkte 2 und 3 sind der Willkür überlassen. Es können jedoch solche Annahmen gemacht werden, daß die resultierenden Reizungszustände angenähert in den angegebenen Verhältnissen auftreten.

Einer gleichmäßigen Erregung der Elemente 1, 2 und 3 entsprechen die tonlosen Helligkeitsempfindungen; sie resultieren, wie aus den angegebenen Veranschaulichungen unmittelbar ersichtlich ist, aus der Mischung

von gelb und blau, grün und purpur oder irgendwelchen anderen Farbentönen, die in ihrem Zusammenbestehen eine gleichmäßige Erregung der zugrunde liegenden Elemente herbeiführen.

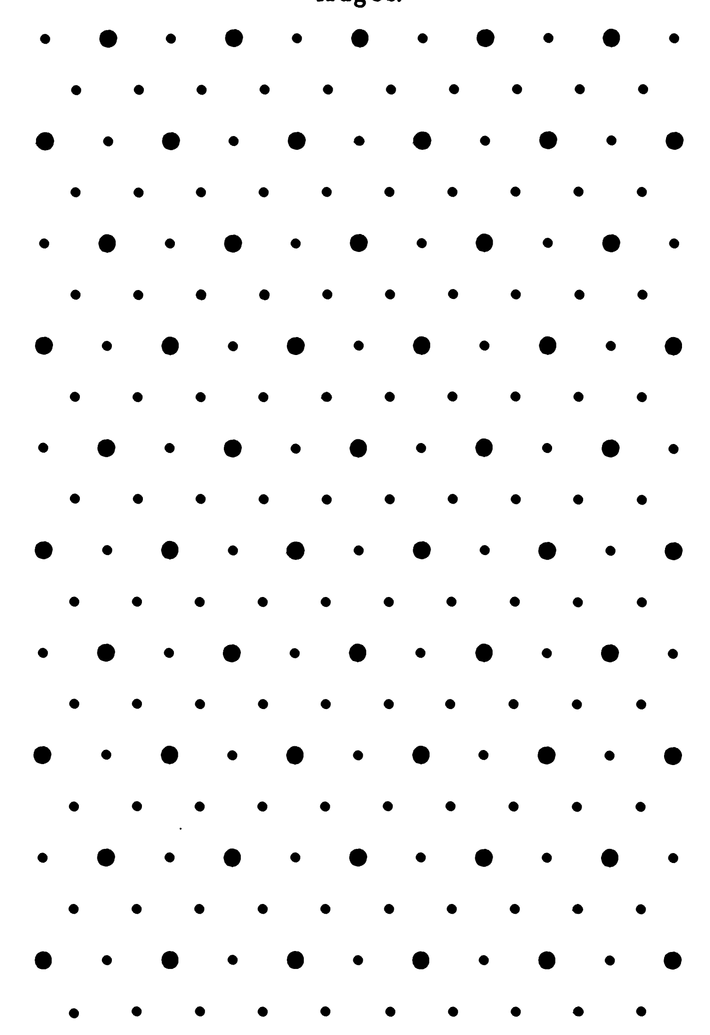
Es wird auch verständlich, daß bei sehr schwachen und sehr starken Erregungen die Stärkeverhältnisse der Elemente 1, 2 und 3 nicht mehr deutlich erfaßbar sind, und daß eine gewisse flächenhafte Ausbreitung des Erregungszustandes notwendig ist, damit überhaupt der Farbenton hervortreten kann.

Sind die Elemente, die den Gesichtsempfindungen zugrunde liegen, in geringerer Anzahl vorhanden, so tritt den direkt erregbaren Elementen bloß eine Art von mittelbar erregbaren Elementen gegenüber. Dies trifft für die Elemente des dichromatischen Auges zu, die in dem Schema auf der folgenden Seite angedeutet werden. Es gibt alsdann nur zwei Grundfarben, die zugleich gegensätzliche Farben sind und durch das tonlose Grau ineinander übergehen. Dies wird durch folgende Veranschaulichungen vor Augen gestellt, wo die direkt erregbaren Elemente durch 1, die mittelbar erregbaren durch 2 bezeichnet werden:



Der Zustand völliger Farbenblindheit tritt ein, wenn die Elemente so spärlich sind, daß sie alle der unmittelbaren Reizung zugänglich werden. Es sind alsdann nur Helligkeitsempfindungen ohne Farbentöne möglich.

Schema der Elemente des dichromatischen Auges.



5. Das Prinzip der Inhärenz.

Die verschiedenen in Empfindungen und Gefühlen sich kundgebenden Erregungszustände der Elemente folgen stetig aufeinander und bilden so die objektive Unterlage der zeitlich sich entfaltenden Bewußtseinserscheinungen.

Diese Entfaltung in der Zeit wäre nicht möglich, wenn jene Zustände nicht im Verein miteinander, der eine im anderen, sich darbieten würden. Es gibt ja für uns überhaupt weder ein *a* noch ein *b*, wenn es nicht als Grund oder als Folge in einer Bestimmung

$$\beta a = b$$

vorliegt und das eine zusammen mit dem anderen besteht. So erleben wir auch das Gegenwärtige nur insofern, als es für unsere Auffassung aus dem in der Erinnerung auftauchenden Vergangenen hervorgeht und in das vorhergesehene Zukünftige übergeht. Und wir könnten die zwischen Vergangenheit und Zukunft gestellte Gegenwart gar nicht erfassen, wenn nicht das Vergangene und das Zukünftige im Gegenwärtigen hervorträte und im Verein mit ihm vorhanden wäre.

Es verschwindet aber — so wird man vielleicht einwenden — das Vergangene, indem es sich in das Gegenwärtige umwandelt, und das Zukünftige tritt nur ein, indem es das Gegenwärtige verdrängt. Wie soll es nun zugehen, daß Vergangenes und Zukünftiges im Gegenwärtigen zur Geltung kommen und zusammen mit ihm bestehen?

Dieser Schwierigkeit ist derjenige enthoben, der einen mit Kräften und Vermögen begabten Geist kennt. Er läßt diesen Geist zunächst mittelst der Sinne und des Verstandes die gegenwärtige Wirklichkeit in ihrem unvermittelten Dasein erfassen und weckt sodann die

schlummernden Vermögen des Gedächtnisses und der Phantasie, damit jenes die entschwundene Vergangenheit zurückrufe und dieses die noch nicht vorhandene Zukunft vorhersehe. An der Unvollkommenheit jener Vermögen liegt es dann, wenn die zurückgerufene Vergangenheit und die vorhergesehene Zukunft dem, was tatsächlich früher war und künftig sein wird, nicht völlig gleicht, sondern mit Irrtümern und Illusionen behaftet ist. Ein vollkommener Geist wäre jedoch offenbar imstande, das Vergangene und das Künftige ungetrübt wie eine gegenwärtige Wirklichkeit zu schauen.

Der Glaube an solche Vermögen, die unter der Herrschaft des Willens die Vergangenheit und die Zukunft hervorzaubern, ist indessen bloß die Folge des Glaubens an ein unvermitteltes Dasein der Gegenwart. Er stellt sich ein, wenn man den Prozeß, in dem das Erfassen der Wirklichkeit sich vollzieht, unbeachtet läßt. Wird aber — wie es von uns im sechsten Kapitel geschehen ist — das Erfassen der Wirklichkeit zum Gegenstande der Untersuchung gemacht, so erkennt man, daß es eine Gegenwart als unmittelbar erfaßte Wirklichkeit nicht geben kann, wenn sie nicht vom Vergangenen und Künftigen unterschieden und zeitlich mit beiden verknüpft wird. Dabei muß das Vergangene einer, der jetzigen vorhergegangenen und das Künftige einer, der jetzigen nachfolgenden Daseinsform der Wirklichkeit zugewiesen werden, eben weil es von der gegenwärtigen Wirklichkeit verschieden ist und nur als Grund oder als Folge derselben bestehen kann.

Durch diese Zuordnung wird jedoch das Vergangene oder Künftige nicht zu der früher tatsächlich erlebten, jetzt nicht mehr vorhandenen oder zu der später wirklich zu erlebenden, jetzt noch nicht vorhandenen Wirklichkeit. Es bleibt dem Gegenwärtigen einverleibt. Darum können wir nicht aus der Gegenwart in die Vergangen-

heit oder in die Zukunft übergehen. Wir leben stets in der unmittelbar erfaßten Wirklichkeit, die wir Gegenwart nennen, und die notwendig mit der Vergangenheit und der Zukunft sich verwebt.

Dabei haben wir keineswegs einerseits Eindrücke von den uns gegenwärtig umgebenden Dingen und den augenblicklichen Zuständen unseres Leibes, andererseits Erinnerungsbilder und Phantasievorstellungen, die nun auf Grund besonderer Merkmale — etwa weil sie angeblich willkürlich hervorgerufen und abgeändert werden können und, wie z. B. Hume (s. S. 55) angibt, weniger lebhaft auftreten — von jenen unterschieden werden können. Die zeitliche Ordnung, die das Gegenwärtige vom Vergangenen und Künftigen trennt, ist vielmehr unaufhebbar mit den Bewußtseinserlebnissen verknüpft und die Bedingung für das Dasein derselben.

Da wir aber keine geistigen Kräfte und Vermögen mit dem Hereinziehen der Vergangenheit und der Zukunft in die Gegenwart beauftragen können, so sehen wir uns genötigt, die zeitlich aufeinanderfolgenden Erregungszustände der Elemente, die dem Bewußtsein zugrunde liegen, unmittelbar zueinander in Beziehung zu setzen.

Hierbei kommen, wie ohne weiteres einleuchtet, bloß die vergangenen Erlebnisse in Betracht. Denn jeder Ausblick in die Zukunft ist nichts anderes als ein Rückblick in die Vergangenheit, in der sich ähnliche Ereignisse wie die gegenwärtig ablaufenden abgespielt haben. Nur auf Grund unserer früheren Erfahrungen sind wir imstande und sehen wir uns zugleich genötigt, das, was aus der Gegenwart hervorgeht, und insbesondere den Erfolg unseres Handelns vorauszusehen. Und je größer unsere Vertrautheit mit dem gewohnheitsmäßigen Ablauf ist, um so deutlicher steht das Ziel, dem der Ablauf zustrebt, vor unseren Augen. Darin liegt der Grund für den naiven Glauben an zielstrebende

Kräfte in der Natur und an den in uns waltenden, durch Motive geleiteten Willen. Fehlt hingegen jede Verknüpfung mit der Vergangenheit, so bleibt auch die Zukunft verhüllt. Dann entschwindet aber zugleich auch die Gegenwart, da sie nicht mehr von Vergangenem und Künftigem unterschieden und mit beiden verknüpft werden kann.

Es macht sich indessen auch von der Vergangenheit immer bloß ein Bruchteil in der Gegenwart bemerklich. Wir erinnern uns bald dieser, bald jener Vorkommnisse; wir denken jetzt an die Zeit unserer Kindheit zurück und sind ein andermal mit dem, was wir heute oder gestern erlebt haben, beschäftigt. Ist die Erinnerung erfolgt, so können wir in der Regel nachträglich Anknüpfungspunkte nachweisen, die das Aufleben gerade dieses oder jenes Bestandteils der Vergangenheit erklärlich machen. Dies ist der Anlaß, Assoziationsgesetze vorauszusetzen, denen zufolge das Gegenwärtige in seinem angeblich unvermittelten Dasein die Fähigkeit besitzt, vergangene Erlebnisse dem Zustande der Vergangenheit zu entreißen. Das Gegenwärtige gewinnt jedoch erst durch den Prozeß des Unterscheidens und Verknüpfens, in dem es erfaßt oder apperzipiert wird, sein Dasein. Es ist darum nicht in der Lage, das von ihm Unterschiedene und mit ihm Verknüpfte seinerseits wachzurufen. Auch kann das Vergangene unmöglich aus den entschwundenen Erregungszuständen der Elemente, die früher einmal als gegenwärtige Wirklichkeit erfaßt worden sind, hervorgeholt werden. Darum muß das Vergangene zusammen mit dem Gegenwärtigen der vorhandenen Wirklichkeit bereits angehören. Nur insofern dies der Fall ist, kann die Vergangenheit in der Gegenwart aufleben und das Erfassen der Gegenwart möglich machen.

Da nun erfahrungsgemäß selbst die gleichgültigsten

Ereignisse vergangener Zeiten in der Erinnerung auftauchen können, so müssen wir uns zu der prinzipiellen Annahme verstehen, daß die der Vergangenheit angehörigen Erregungszustände der Elemente, auf denen das Bewußtsein beruht, insgesamt und in ihrem ganzen Umfange den gegenwärtig erfaßten Zuständen inhärieren.

Diesem Prinzip der Inhärenz zufolge verschwindet ein Erregungszustand nicht spurlos, um in einen anderen überzugehen. Er behauptet sich vielmehr in jedem folgenden — nicht wie ein Summand neben dem anderen, da nicht zwei Wirklichkeiten vorhanden sind; auch nicht wie der eine Faktor eines Produktes neben dem anderen, da das Inhärierende in dem unmittelbar Erfaßten nur hervortritt und nicht mit ihm eine neue Wirklichkeit erzeugt; sondern etwa wie ein Wellenzug, der in einem anderen besteht, oder wie der Oberton, der zur Klangfarbe des Grundtones einen Beitrag liefert und dabei der abgesonderten Auffassung fähig ist, ohne sie unbedingt zu fordern.

Es bedarf indessen gar keiner solchen Verbildlichung, die niemals völlig zutreffend sein kann. Denn die Inhärenz des Vergangenen im Gegenwärtigen wird uns durchaus verständlich, wenn wir in ihr die Bedingung für das Auftreten der Bewußtseinszustände erkennen. Sie ist als eine Grundtatsache, die man nicht auf andere Tatsachen zurückführen kann, überhaupt nicht erklärbar und dient vielmehr ihrerseits zur Erklärung der Tatsachen des Bewußtseins.

Sie macht es begreiflich, daß einerseits zwischen den Vorgängen, die als Reize auf die Sinnesorgane wirken, und den ihnen entsprechenden Empfindungen, andererseits zwischen den Gefühlen und ihrem objektiven Ausdruck in den Zuständen und Bewegungen des Leibes keine eindeutige Beziehung besteht.

Dies wurde bemerkt, sobald man überhaupt auf den Zusammenhang zwischen den subjektiven Bewußtseinszuständen und den mit ihnen zusammenhängenden objektiven Vorgängen aufmerksam geworden war. Schon in Platons Theätet wird darauf hingewiesen, daß die Sinneswahrnehmungen nicht allein auf den Einwirkungen der wahrgenommenen Dinge, sondern auch auf der Gegenwirkung der Sinnesorgane beruhen. Und Aristoteles hebt die selbständige Bedeutung der Sinnesorgane noch schärfer hervor, wenn er (de anima II, 5, 12) die Sinneswahrnehmung als eine Veränderung des Wahrnehmenden durch das Wahrgenommene definiert und sagt, „daß der Sinn die wahrnehmbaren Formen ohne den Stoff erfaßt, wie das Wachs das Zeichen des Siegels ohne das Eisen oder Gold aufnimmt.“ Es wird auch bereits in den „Problemen des Aristoteles“ (Problemata XXXI, 11, 18; XXXV, 10) der Einfluß früherer Wahrnehmungen beachtet. Dort wird nämlich die Frage, warum ein einzelner Gegenstand bei einer gewissen Augenstellung doppelt gesehen werde, und warum eine mit übereinander gekreuzten Fingern berührte Kugel den Eindruck von zwei Kugeln erwecke, dahin beantwortet, daß die vorhandene Erregung bei der normalen Stellung der Augen und der üblichen Haltung der Finger durch zwei Gegenstände erfolgen müßte, und daß darum unter dem Einflusse der Gewöhnung auch bei der abnormen Stellung und ungewöhnlichen Haltung zwei Gegenstände vorhanden zu sein scheinen. Es haben ferner namentlich die Skeptiker die Unsicherheit der Sinneswahrnehmung infolge des Einflusses vorhergegangener Erregungen und störender Nebenumstände betont. So erwähnt Sextus Empiricus (Pyrrhoneische Grundzüge I, 14) „daß die lauwarme Mittelhalle des Badehauses die von außen Eintretenden erwärmt, die Hinausgehenden aber abkühlt, wenn sie darin verweilen.“

Die Einsicht, daß der Reiz nicht unmittelbar in die

Empfindung übergeht, kommt indessen in der neueren Philosophie noch schärfer und deutlicher zur Geltung. Die substanziell existierende Seele, die Descartes voraussetzt, unterliegt zwar den Einwirkungen der Außenwelt. Sie reagiert aber durchaus selbständig auf jene Einwirkungen kraft ihrer eigenen, im Denken sich äußernden Natur, durch die sie beispielsweise in den Stand gesetzt wird, die Entfernung eines mit beiden Augen fixierten Gegenstandes aus dem Winkel zu erschließen, den die Sehachsen der Augen miteinander bilden. Es gelangt andererseits Berkeley (Essay towards a new theory of vision) zu der Ansicht, daß die Vorstellungen der Entfernung, Größe und Lage der Objekte auf der Assoziation von Tastempfindungen mit den Empfindungen der Helligkeit und Farben des Gesichtssinnes beruhen und eine lange, in der Persönlichkeit des wahrnehmenden Menschen aufgehäufte Erfahrung voraussetzen. — In voller Klarheit lehrt aber die experimentelle Psychologie unserer Tage, daß bei der Bestimmung der Abhängigkeit zwischen einem objektiven Zustande oder Vorgange und seiner subjektiven Auffassung im Bewußtsein gleichzeitig erfolgende Wahrnehmungen und unmittelbar vorhergegangene Erregungen Einfluß gewinnen und die ganze Vergangenheit des Menschen durch festgewurzelte Gewöhnungen und einen mit der Zeit sich ständig mehrenden Schatz an Erfahrungen sich zur Geltung bringt.

Dies hat zur Folge, daß einem bestimmten äußeren Vorgange bei wiederholtem Auftreten nicht ein und derselbe Zustand des Bewußtseius, sondern eine ganze Mannigfaltigkeit solcher Zustände zugehört, und daß auch einem wiederholt eintretenden Bewußtseinszustande eine Vielheit objektiver Vorgänge entspricht. Es kann daher aus den Beobachtungen der experimentellen Psychologie niemals eine naturgesetzliche, auf Äquivalenz gegründete, sondern nur eine mannigfach bedingte und

veränderliche Abhängigkeit sich ergeben. Bei der Verwertung der Beobachtungsergebnisse sind darum die Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung in Anwendung zu bringen. In diesem Sinne habe ich in der Schrift „Die psychischen Maßmethoden“ die Methoden der psychischen Abhängigkeitsbestimmung entwickelt.

Das Prinzip der Inhärenz macht aber nicht nur die Beziehung zwischen Reiz und Empfindung, zwischen Gefühl und Gefühlsausdruck in ihrer mannigfachen Bedingtheit verständlich. Es beherrscht die Psychologie in ihrem ganzen Umfange.

Betrachtet man den Menschen in seiner objektiven Existenz, so zeigt er sich in seinem Tun und Lassen von dem Aufleben und Nachwirken der Vergangenheit abhängig. Er nimmt darum Gewöhnungen an: er läßt sich erziehen. Er kann sich durch Übung im Vollzug bestimmter Handlungen vervollkommnen und Fertigkeiten erlangen. Er ist überhaupt als Individuum und als Glied der Gesellschaft, in der er lebt, einer durch die Vergangenheit bedingten und so in bestimmter Richtung sich vollziehenden Entwicklung fähig.

Die Inhärenz des Vergangenen im Gegenwärtigen erklärt ferner die Entwicklung des geistigen Lebens. Sie macht uns das auf dem Hervortreten des einen im anderen beruhende, im Unterscheiden und Verknüpfen sich vollziehende Denken als unmittelbare Lebensäußerung des Menschen verständlich, so daß wir sein naives, zur Mythenbildung führendes und sein daraus hervorgehendes kritisches, in der wissenschaftlichen Erkenntnis sich vollendendes Verhalten begreifen. Wir sehen uns so zu den Betrachtungen, mit denen wir unsere nun zu Ende geführte Untersuchung begonnen haben, zurückgeführt.

Wir erkennen aber zugleich, daß durch die Ent-

wicklung der kritisch-wissenschaftlichen Erkenntnis das naive, im Wesen des Menschen begründete Verhalten nicht verschwindet. Stets wird der Mensch selbst in den, seine Persönlichkeit begründenden vergangenen Erlebnissen aufleben, wenn er die Dinge und Geschehnisse der Welt, in der er lebt, betrachtet. Es verwebt sich dann sein Ich mit dem Sein und Werden der ihn umgebenden Welt. Und diese Verwebung übt ihren Reiz aus und nimmt den Menschen gefangen, auch wenn sie nach dem Erwachen zu kritischer Besonnenheit nicht mehr als Quelle allgemein gültiger Erkenntnisse anerkannt wird. Darum behält die naive Weltbetrachtung als Grundlage des ästhetischen Verhaltens ihren Wert. Sie findet in Kunst und Dichtung ihre Pflege.

Ebensowenig wird das tatsächliche Zusammenbestehen von Denken und Handeln beseitigt, wenn der kritische Mensch die Einsicht gewinnt, daß sein Denken keine Kraft ist, aus der sein Handeln hervorgeht. Indem er sich als denkendes und handelndes Wesen in die Welt des objektiven Geschehens gestellt sieht, beachtet er die Folgen seines Handelns. Er setzt sie zu den von ihm erstrebten Zielen in Beziehung. Er beurteilt sie als gut oder böse und bewertet so sein ganzes Tun und Lassen nach sittlichen Normen.

So liegt es denn am Aufleben der Vergangenheit in der Gegenwart, daß der Mensch imstande ist, das Wahre zu erkennen, das Schöne zu genießen und das Gute zu erstreben.

Register.

Die philosophischen Grundlagen der Wissenschaften. Vorlesungen gehalten an der Universität Berlin von Prof. Dr. B. Weinstein. [XIV u. 543 S.] 8. 1906. In Leinwand geb. M. 9.—

Zunächst untersucht der Verfasser den Inhalt der Grundlagen und leitet aus ihm ein System der Grundlagen ab. Darauf folgt eine Darlegung der psychischen Tätigkeiten. Nach Beschreibung der Art, wie bei Gewinnung von Grundlagen vorgegangen wird, folgt eine Auseinandersetzung der Beziehungen unserer Wahrnehmungen zur Außen- und Innenwelt, wobei insbesondere physiologische und psychologische Verhältnisse zur Sprache kommen. Hierauf werden die Hauptgrundlagen vom Standpunkte der Erfahrung und der Metaphysik einer genaueren Zergliederung und Untersuchung unterzogen. Insbesondere werden die Begriffe der Zeitlichkeit, Räumlichkeit, Substanzialität und Ursächlichkeit behandelt, und im Anschluß an diese wird das Wesen von Zeit, Raum, Substanz und Ursache dargelegt. Den Schluß bildet die Behandlung derjenigen Grundlagen, die der Welterhaltung und Weltentwicklung dienen, sowie der Grundlagen, aus denen Erklärungen der Natur- und Lebenserscheinungen fließen. Trotz strenger Wissenschaftlichkeit ist das Buch gemeinverständlich geschrieben, alle philosophischen Auseinandersetzungen sind durch Beispiele erläutert, und überall, wo eingehenderes Wissen erforderlich war, ist dieses zur Mitteilung gelangt. Großer Wert ist auf beste Sprache gelegt. Das Buch ist für die weitesten Kreise bestimmt. Es soll dem Gebildeten eine tiefere Einsicht in das Wesen der Wissenschaften und in den Wert der Wissenschaften vermitteln.

Zur Einführung in die Philosophie der Gegenwart. Von Dr. A. Riehl, Professor an der Universität Berlin. 2. Auflage. [IV u. 274 S.] 8. 1904. geh. M. 3.—, in Leinwand geb. M. 3.60.

„Von den üblichen Einleitungen in die Philosophie unterscheidet sich Riehls Buch nicht nur durch die Form der freien Rede, sondern auch durch seine ganze methodische Auffassung und Anlage, die wir nur als eine höchst glückliche bezeichnen können. Nichts von eigenem System, nichts von langatmigen logischen, psychologischen oder gelehrten historischen Entwicklungen, sondern eine lebendig anregende und doch nicht oberflächliche, vielmehr in das Zentrum der Philosophie führende Betrachtungsweise.... Wir möchten somit das philosophische Interesse mit Nachdruck auf Riehls Schrift hinweisen. Wir wüßten außer F. A. Langes Geschichte des Materialismus — vor dem es die Kürze voraus hat — kaum ein anderes Buch, das so geeignet ist, philosophieren zu lehren."

(Monatsschrift für höhere Schulen.)

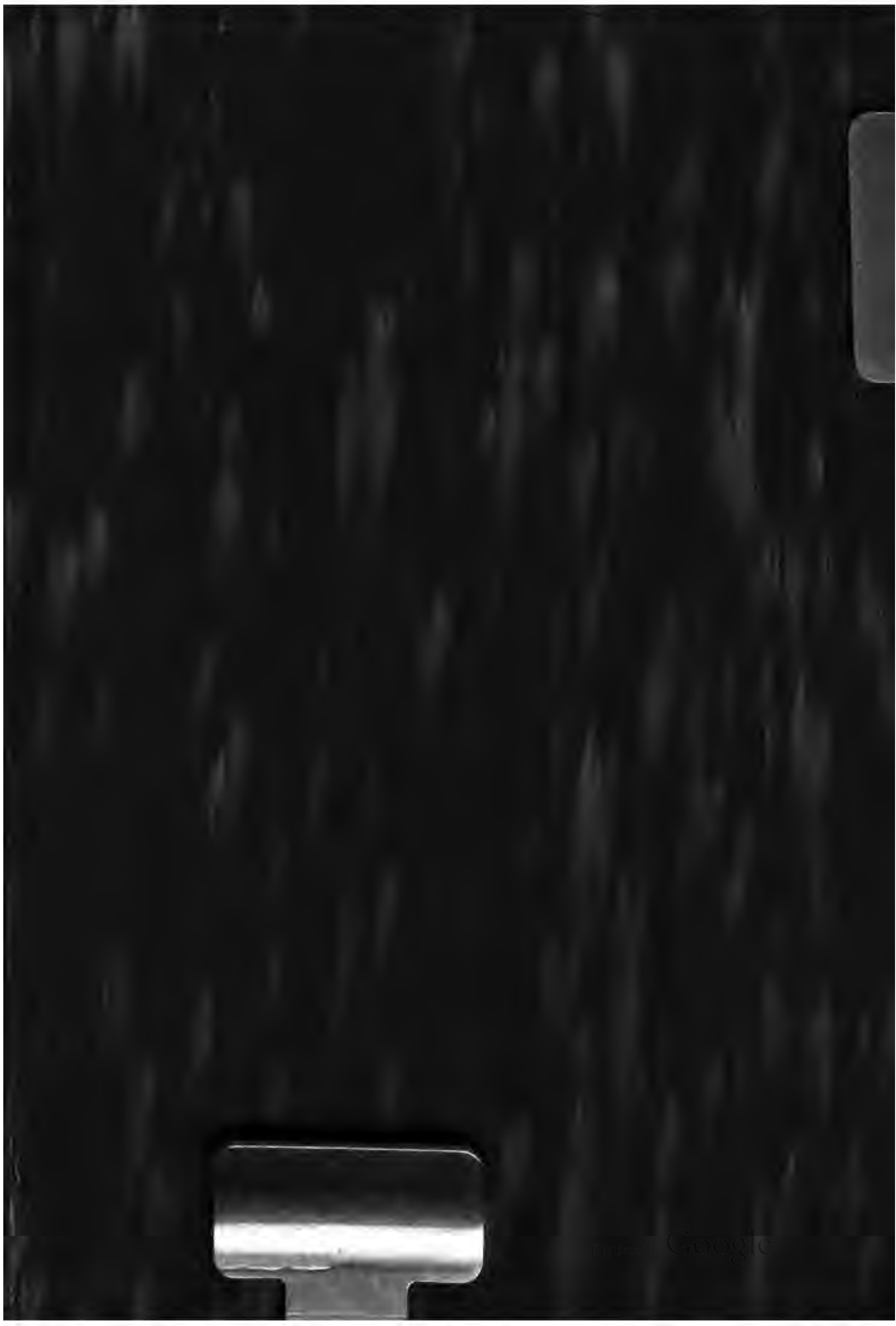
Einleitung in die Philosophie. Von Dr. Hans Cornelius, Professor an der Universität München. [XIV u. 357 S.] gr. 8. 1903. geh. M. 4.80, in Leinwand geb. M. 5.60.

„Es ist aber ein Vorteil der „Einleitung", daß sie die oben ausgesprochenen Bedenken leicht nahelegt, die nichts anderes als Probleme der heutigen Wissenschaft sind und namentlich durch die fragliche Konsolidierung der heterogenen Entwicklungsreihen des Denkens ins Licht gesetzt werden. Diese Konsolidierung hat eben zur Folge, daß die „Einleitung" keiner der von uns eingangs für eine solche hingestellten Möglichkeiten, sondern allen zugleich entspricht, und darum ist das Buch die vorzüglichste Einführung in das philosophische Gewirr, aus welchem die erkenntnistheoretische Methode herausführt."

(Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik.)

Einführung in die Philosophie der reinen Erfahrung. Von Dr. Joseph Petzoldt, Oberlehrer am Gymnasium zu Spandau. Erster Band: Die Bestimmtheit der Seele. [XIV u. 356 S.] gr. 8. 1899. geh. M. 8.—. Zweiter Band: Auf dem Wege zum Dauernden. [VIII u. 341 S.] gr. 8. 1904. geh. M. 8.—

Das Buch bietet eine Einführung in den Anschauungskreis, als dessen hauptsächlichste Vertreter Richard Avenarius und Ernst Mach zu gelten haben. Ihre Philosophie, insbesondere die schwer verständliche Kritik der reinen Erfahrung von Avenarius, leicht zugänglich zu machen, ist eine der Hauptaufgaben des Werkes. Es gewinnt aber auch durch die eingehende Begründung und Anwendung der beiden Prinzipien der Eindeutigkeit und der Tendenz zur Stabilität die Mittel zur Beurteilung, Um- und Weiterbildung jener Philosophie.



Digitized by Google